



Betriebsanleitung / Operating Instructions



**Zone 1 Ex i
Feldgeräte-Koppler
4 Spurs /
Zone 1 Ex i
Field Device Coupler
4 Spurs**

> 9411/21





Betriebsanleitung



Zone 1 Ex i Feldgeräte-Koppler 4 Spurs

> 9411/21



1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Allgemeine Angaben	2
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	4
4	Technische Daten	6
5	Vorgesehener Einsatzbereich	10
6	Funktionsbeschreibung	11
7	Geräteaufbau	12
8	Transport, Lagerung und Entsorgung	13
9	Montage	13
10	Installation	14
11	Inbetriebnahme	22
12	Wartung	23
13	EG-Konformitätserklärung	24

2 Allgemeine Angaben

2.1 Hersteller

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Telefon: +49 7942 943-0
Telefax: +49 7942 943-4333
Internet: www.stahl-ex.com

2.2 Angaben zur Betriebsanleitung

ID-NR.: 161935 / 941160310010
Publikationsnummer: 2014-04-25-BA00-III-de-07
Technische Änderungen vorbehalten.

2.3 Begriffsbestimmungen

Trunk

Der Trunk (Stamm, Rumpf) ist die Hauptleitung in der Feldbusphysik.

Abschlusswiderstand

Beide Enden des Trunk sind mit einem Abschlusswiderstand (100 Ohm + 1 µF) abgeschlossen.

Spur

Eine Spur (Vorsprung) verbindet den Trunk mit den Feldgeräten. Spurs können sich dabei weiter aufzweigen.

Feldbus-Stromversorgung

Die Feldbus-Stromversorgung speist DC-Leistung zur Versorgung der Feldgeräte in den Feldbus ein und bewirkt die Impedanzanpassung zwischen Feldbus und Power. Der Host verhält sich elektrisch wie ein Feldgerät.

Feldgerät

Feldgeräte werden häufig aus dem Feldbus gespeist; sie können aber auch eine eigene Stromversorgung haben (4-Leiter-Gerät).

Host

Der Host (Anbieter, Moderator) ist das „Gehirn“ in der Feldbusphysik. In der Regel ist der Host ein Prozessleitsystem, eine SPS oder ein PC.

Segment

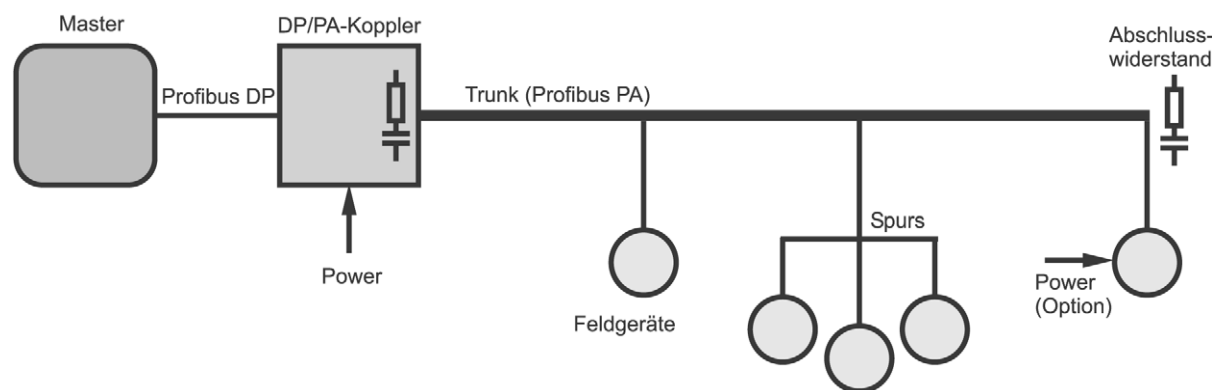
Als Segment wird hier die Gesamtheit aus Trunk, Abschlusswiderständen und allen Spurs bezeichnet.

DP/PA-Koppler

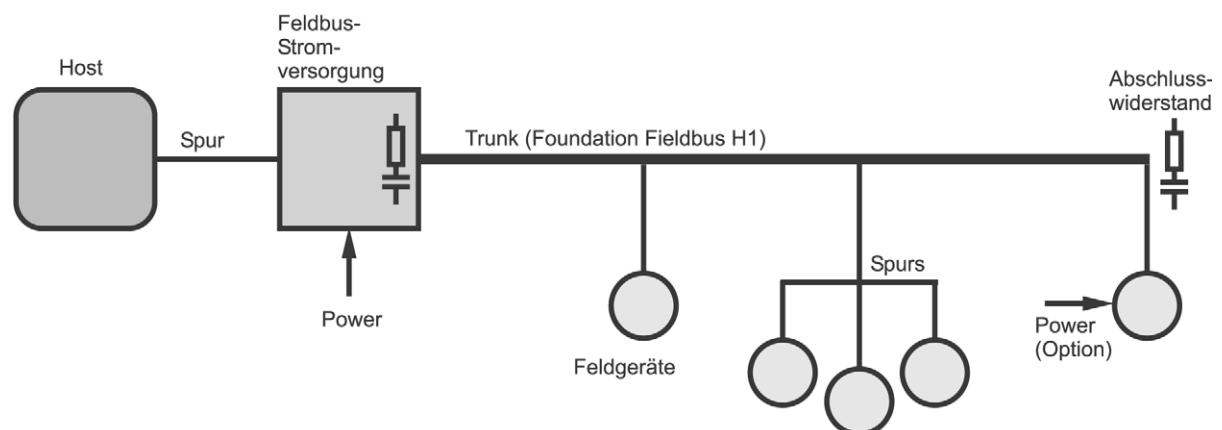
Der DP/PA-Koppler verbindet ein Profibus PA Segment mit einem Profibus DP. Die Feldbus-Stromversorgung ist im DP/PA-Koppler integriert.

Master

Der Profibus Master ist in der Regel ein Prozessleitsystem, eine SPS oder ein PC.

Struktur eines Profibus PA Segments

11462E01

Struktur eines Foundation Fieldbus H1 Segments

11463E01

3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Sicherheitshinweise für Montage- und Bedienpersonal

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Sicherheitshinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Nichtbeachtung hat eine Gefährdung für Personen, Anlage und Umwelt zur Folge.

 WARNUNG
Gefahr durch unbefugte Arbeiten am Gerät! ▷ Verletzungen und Sachschäden drohen. ▶ Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung dürfen ausschließlich von dazu befugtem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.

Vor Montage/Inbetriebnahme:

- ▶ Betriebsanleitung lesen.
- ▶ Montage- und Betriebspersonal ausreichend schulen.
- ▶ Sicherstellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung vom zuständigen Personal voll verstanden wird.
- ▶ Es gelten die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. IEC/EN 60079-14).

Bei Betrieb der Geräte:

- ▶ Betriebsanleitung am Einsatzort verfügbar halten.
- ▶ Sicherheitshinweise beachten.
- ▶ Nationale Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- ▶ Gerät nur entsprechend der Leistungsdaten betreiben.
- ▶ Wartungsarbeiten bzw. Reparaturen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben sind, dürfen nicht ohne vorherige Abstimmung mit dem Hersteller durchgeführt werden.
- ▶ Beschädigungen können den Explosionsschutz aufheben.
- ▶ Umbauten und Veränderungen am Gerät, die den Explosionsschutz beeinträchtigen, sind nicht gestattet.
- ▶ Gerät nur in unbeschädigtem, trockenem und sauberem Zustand einbauen und betreiben.

Bei Unklarheiten:

- ▶ Mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

3.2 Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung nach folgendem Schema gegliedert:

 WARNUNG
Art und Quelle der Gefahr! ▷ Mögliche Folgen. ▶ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Sie sind immer mit dem Signalwort „WARNUNG“ und teilweise mit einem gefahrenspezifischen Symbol gekennzeichnet.

3.3 Verwendete Symbole

	Handlungsaufforderung: Beschreibt durch den Anwender auszuführende Tätigkeiten.
	Reaktionszeichen: Beschreibt Resultate bzw. Reaktionen auf Tätigkeiten.
	Aufzählungszeichen
	Hinweiszeichen: Beschreibt Hinweise und Empfehlungen.
	Warnzeichen: Gefahr durch spannungsführende Teile
	Warnzeichen: Gefahr durch explosionsfähige Atmosphäre!

4 Technische Daten

Explosionsschutz	
Koppler montiert auf DIN Schienen	
Gasexplosionsschutz	
ATEX	II 2(1)G Ex mb eb ib [ia] IIC T4
IECEX	Ex mb eb ib [ia] IIC T4
Staubexplosionsschutz	
ATEX	II (1)D [Ex ia] IIIC
IECEX	[Ex ia] IIIC
Koppler im Standard-Gehäuse	
Gasexplosionsschutz	
ATEX	II 2(1)G Ex mb eb ib [ia] IIC T4
IECEX	Ex mb eb ib [ia] IIC T4
Staubexplosionsschutz	
ATEX	II 2(1)D Ex tD A21 IP 6X T80°C [ia D]
IECEX	Ex tD A21 IP 6X T80°C [ia D]
Bescheinigungen	
ATEX	BVS 06 ATEX E 004 X
IECEX	IECEX BVS 08.0057 X
Installation	in Zonen 1 und 2, Zonen 21 und 22 (Staub), Class I, Zonen 1 und 2, Class I Division 2 und im sicheren Bereich geeignetes Gehäuse notwendig z. B. R. STAHL Reihe 8146 (Kunststoff) oder 8125, 8150 (Edelstahl)
Sicherheitstechnische Daten (CENELEC) je Spur	
	FISCO (IEC 60079-27)
Max. Spannung U_o	15,7 V
Max. Strom I_o	245 mA
Max. Leistung P_o	960 mW
Max. anschließbare Kapazität C_o für IIC / IIB	476 nF / 2878 nF
Max. anschließbare Induktivität L_o für IIC / IIB	0,58 mH / 2,9 mH
Max. innere Kapazität C_i	1,1 nF
Max. innere Induktivität L_i	~ 0 mH
Isolationsspannung U_m	253 V
Hilfsenergie	nicht erforderlich, der Feldgeräte-Koppler wird aus dem Trunk gespeist
Galvanische Trennung	
	Prüfspannung gemäß EN 50020
Ex i Spurs zu Ex e Trunk	1,5 kV AC
Ex i Spur zu Ex i Spur	keine galvanische Trennung
Datenübertragung	
zwischen Trunk und Spurs	passiv, keine Repeaterfunktion

Trunk, nicht eigensicher / Ex e				
Anschlüsse	2 Anschlüsse für Trunk (in, out), intern gebrückt			
Spannungsbereich	16 ... 32 V			
Unterspannungsüberwachung	U < 16 V, Spurs stromlos			
Max. Stromaufnahme		bei 16 V	bei 24 V	bei 32 V
	0 mA je Spur	28 mA	24 mA	22 mA
	20 mA je Spur	120 mA	80 mA	65 mA
	40 mA je Spur	220 mA	140 mA	105 mA
	3 Spurs mit je 40 mA, 1 Spur im Kurzschluss	235 mA	150 mA	105 mA
	Kurzschluss alle Spurs	< 80 mA	< 60 mA	< 50 mA
Max. Verlustleistung	1,8 W			
Betriebsanzeige	LED grün „PWR“ (U ≥ 16 V von Trunk)			
Verpolschutz	ja			
Max. Anzahl Feldgeräte-Koppler	4 pro Trunk			
Abschlusswiderstand	Die Feldgeräte-Koppler haben einen eingebauten, zuschaltbaren Abschlusswiderstand 100 Ω + 1 μF (IEC 61158-2). Eine Brücke zwischen den Klemmen TERM 1 und 2 verbindet den Abschlusswiderstand mit dem Trunk. Alternativ kann auch der externe Abschlusswiderstand Reihe 9418 verwendet werden.			
Spurs, eigensicher FISCO Ex i				
Anzahl	4			
Max. Kabellänge	120 m			
Ausgangsspannung	≥ 10 V bei 40 mA pro Spur			
Strombereich	0 ... 41 mA pro Spur, max. 160 mA für 4 Spurs			
Min. Leerlaufspannung	12 V			
Max. Innenwiderstand	65 Ω			
Max. Kurzschlussstrom	50 mA			
Betriebsanzeige je Spur	LED gelb „S1“ ... „S4“			
Erdung der Kabelschirme (Trunk und Spurs)				
Direkte Erdung	auf Schirmschiene			
Kapazitive Erdung	über 4,7 nF an Klemme „S“; (Erdungsbolzen M6)			
Power-Management	Wenn die Spannung am Trunk 16 V überschreitet, werden die Spurs nacheinander eingeschaltet, um einen hohen Einschaltstrom durch die Feldgeräte zu vermeiden. Wenn ein Spur Kurzschluss erkannt wird, wird die betreffende Spur abgeschaltet, bis der Kurzschluss entfernt ist. Der Trunk wird mit max. einem Kurzschlussstrom belastet, unabhängig davon, wie viele Spurs kurzgeschlossen sind. Dadurch wird unter allen Betriebsbedingungen der vom Trunk aufgenommene Strom und die Verlustleistung minimiert.			
Fehlererkennung				
Kurzschluss Spur	≥ 42 ... 50 mA			
Anzeige Kurzschluss je Spur	LED gelb „S1“ ... „S4“, blinkt			
Sammelfehlermeldung	LED rot „ERR“, blinkt			
Anzeige Fehler Feldgeräte-Koppler	LED rot „ERR“			
Elektromagnetische Verträglichkeit	geprüft nach folgenden Normen und Vorschriften: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...6 und 11; EN 55022 class B); NAMUR NE 21 (IEC/EN 61000-4-1...6, 8 und 11; EN 55022 class B)			

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Koppler montiert auf DIN-Schienen: - 40 ... + 75 °C

Koppler eingebaut im Standard-Gehäuse: - 20 ... + 70 °C

Lagertemperatur

- 40 ... + 75 °C

Relative Feuchte
(keine Betauung)

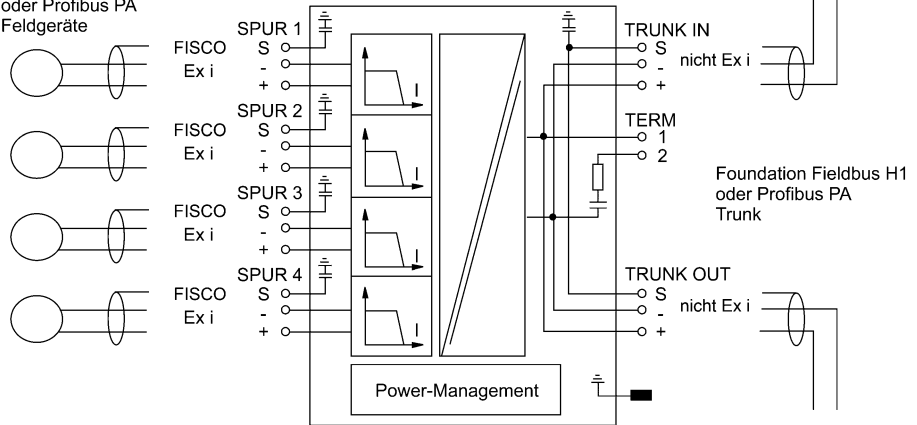
< 95 %

MTBF (nach SN 29500)

109 Jahre (bei 40 °C)

Anschlussplan

Foundation Fieldbus H1
oder Profibus PA
Feldgeräte



10911E01

Mechanische Daten

Anschlussklemmen

3-polig
(+, -, Schirm)

Schraubklemmen

Federzugklemmen

abziehbare
Schraubklemmen
nur für Spurs Ex i
(Trunk Ex e siehe
"Schraubklemmen")

Trunk Ex e
Spurs Ex i

Trunk Ex e

Spurs Ex i

starr

0,2 ... 4 mm²

0,5 ... 2,5 mm²

0,08 ... 2,5 mm²

0,2 ... 4 mm²

flexibel

0,25 ... 2,5 mm²

0,5 ... 2,5 mm²

0,08 ... 2,5 mm²

0,25 ... 2,5 mm²

flexibel, mit
Aderendhülse

0,25 ... 2,5 mm²

0,5 ... 1,5 mm²

0,08 ... 1,5 mm²

0,25 ... 2,5 mm²

Montageart

auf DIN Schiene, EN 50022 (NS 35/15, NS 35/7,5) oder Montageplatte

Einbaulage

senkrecht oder waagrecht

Schutzart

Gehäuse

IP30

Ex i Klemmen

IP20

Ex e Klemmen

IP30, Abdeckung geschlossen
(das Einbaugehäuse darf im Ex Bereich unter Spannung geöffnet werden)

Brandfestigkeit (UL-94)

HB

Feldgeräte-Koppler im
Standard-Gehäuse

Ausführung

Material	Gehäusereihe	Feldgeräte-Koppler
Polyester	8146/.061	9411/21-211-31
		9411/21-221-31
		9411/21-231-31
		9411/21-231-31
Edelstahl	8125/.061	9411/21-212-31
		9411/21-222-31
		9411/21-232-31
		9411/21-232-31

Schutzart

IP66

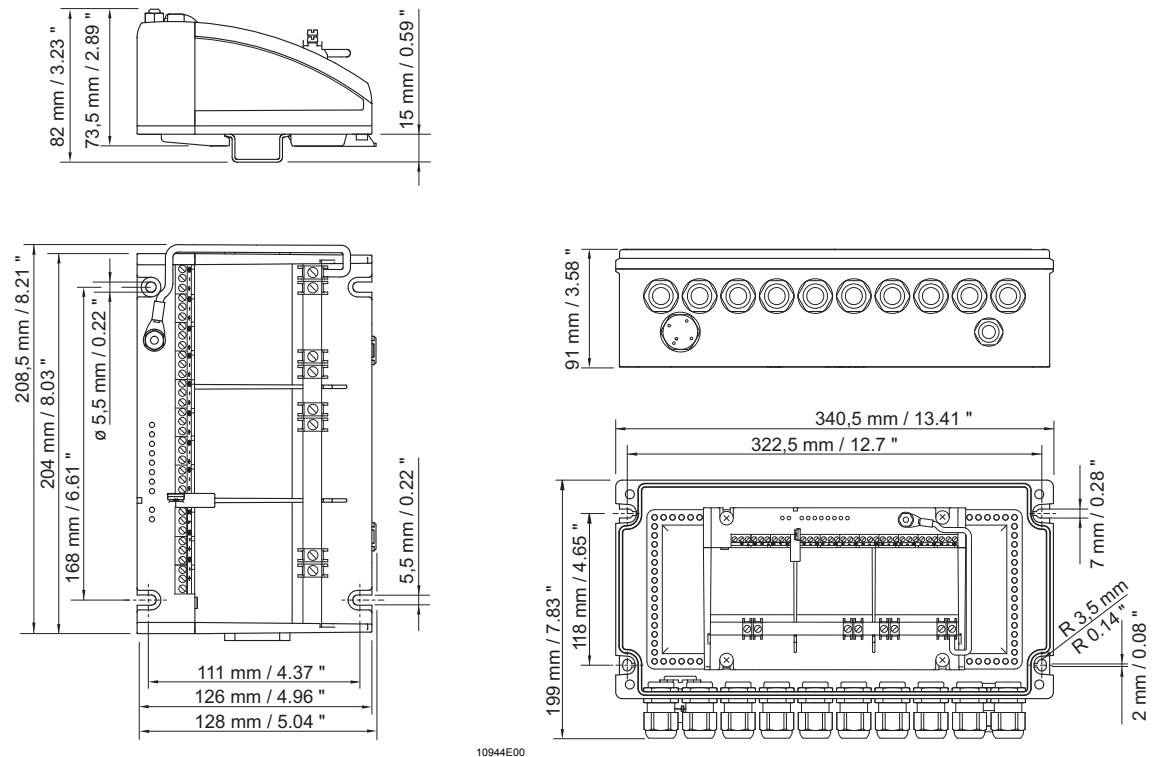
Kabeleinführungen

Kabeleinführungen Reihe 8161	4 x M20 blau (Ex i Spurs) 2 x M20 schwarz (Ex e Trunk) 1 x M16 schwarz (Erdung)
Klimastutzen Reihe 8162	1 x M25



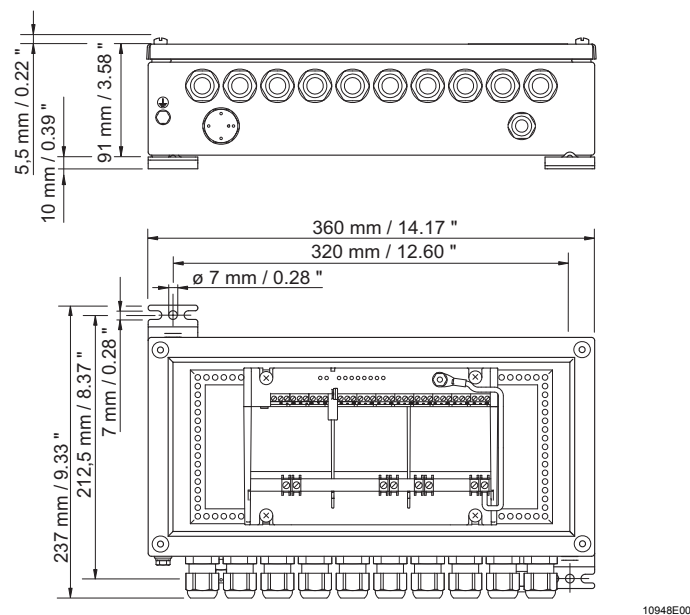
Für weitere technische Daten zur Projektierung: siehe Datenblatt

Maßzeichnungen (alle Maße in mm / Zoll) - Änderungen vorbehalten



9411/21-2.0-41
Feldgeräte-Koppler ohne Gehäuse

9411/21-2.1-41
Gehäuse 8146/.S71 inkl. Feldgeräte-Koppler



9411/21-2.2-41
Gehäuse 8125/.071 inkl. Feldgeräte-Koppler

5 Vorgesehener Einsatzbereich

WARNUNG

Gerät nur bestimmungsgemäß einsetzen!

- ▷ Sonst erlischt Herstellerhaftung und Gewährleistung.
- ▶ Gerät ausschließlich entsprechend den in dieser Betriebsanleitung festgelegten Betriebsbedingungen verwenden.
- ▶ Gerät darf in explosionsgefährdeten Bereichen nur gemäß dieser Betriebsanleitung betrieben werden.

Die Feldgeräte-Koppler der Reihe 9411/21 sind zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1, 2, 21 und 22 geeignet.

Sie dienen zum Anschluss von bis zu vier eigensicheren Feldgeräten an einen nicht eigensicheren Trunk. Dabei werden Trunk und Spurs galvanisch getrennt.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- ✗ Für alle Feldbusse mit IEC 61158-2 Physik, z.B. Foundation Fieldbus H1 und Profibus PA.
- ✗ Bei nicht eigensicherem Trunk, Anschlüsse Ex e.
- ✗ Bei nicht eigensicheren Spurs (Ex i und FISCO), zum Anschluss eigensicherer Feldgeräte.

Übersicht Explosionsschutz für Feldgerätekoppler, Trunk und Spurs

Feldgerätekoppler EX e / Ex i	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 21	Zone 22	nicht explosionsgefährdeter Bereich
9411/21-210-31, 9411/21-220-31, 9411/21-230-31, ohne Gehäuse	nicht zulässig	Gehäuse Ex e erforderlich	Gehäuse entsprechend IEC/EN 60079-15 erforderlich	Gehäuse entsprechend IEC/EN 61241-1 erforderlich	Gehäuse entsprechend IEC/EN 61241-1 erforderlich	o.k.
9411/21-211-31, 9411/21-221-31, 9411/21-231-31, mit Polyestergehäuse 8146/.61	nicht zulässig	o.k.	o.k.	o.k.	o.k.	o.k.
9411/21-212-31, 9411/21-222-31, 9411/21-232-31, mit Edelstahlgehäuse 8125/.61						
Trunk	nicht zulässig	Ex e	Ex nA	o.k.	o.k.	o.k.
Spurs	Ex ia	Ex ia	Ex nL	o.k.	o.k.	o.k.



Die R. STAHL Gehäusereihen 8146 (Polyester), 8125 (Stahlblech oder Edelstahl), 8126 (Edelstahl) erfüllen die obigen Anforderungen.

WARNUNG

Bei Einbau in ein Ex e Gehäuse:

- ▶ Hinweisschild (nach IEC/EN 60079-7) anbringen:
„Nichteigensichere Stromkreise durch interne IP30-Abdeckung geschützt.“

6 Funktionsbeschreibung

Der Feldgerätekoppler dient zum Anschluss von bis zu vier eigensicheren Feldgeräten an einen nicht eigensicheren Trunk. Dabei werden Trunk und Spurs galvanisch getrennt.

Der Feldgerätekoppler arbeitet lediglich auf der physikalischen Ebene, d.h. er arbeitet vom verwendeten Protokoll unabhängig. Er kann somit für jeden Feldbus benutzt werden, der gemäß IEC 61158-2 aufgebaut ist. Zur Zeit sind dies der Foundation Fieldbus H1 und der Profibus PA.

Die Feldgeräte können dabei jeweils mit maximal 40 mA Strom versorgt werden. Als Kurzschlussschutz ist jeder Spur mit einer funktionellen Strombegrenzung auf 50 mA ausgestattet.

Insgesamt sind im Nennbetrieb maximal 160 mA verfügbar, die auf Feldgeräte mit unterschiedlichem Strombedarf aufgeteilt werden können, z.B.:

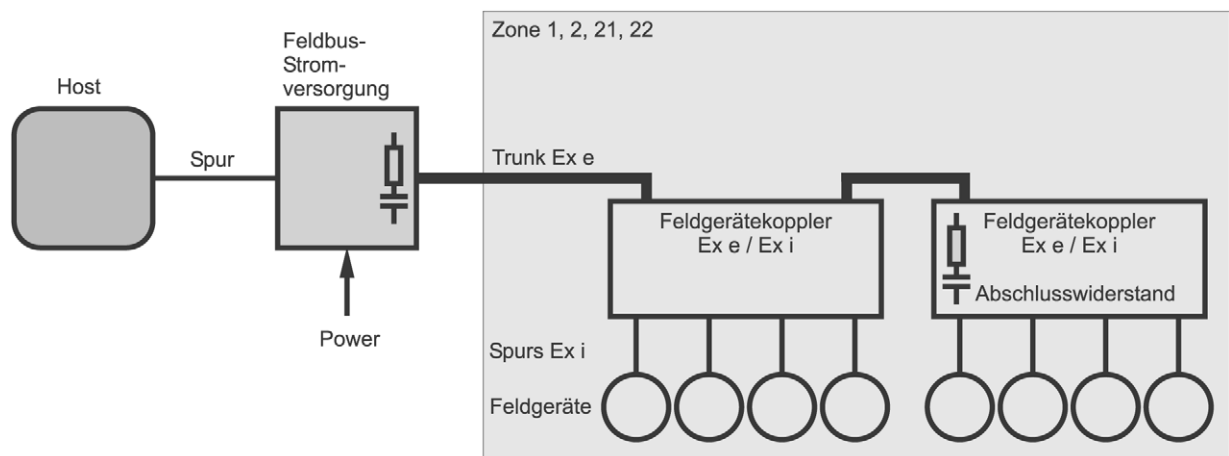
- ✗ 4 x 40 mA
- ✗ 8 x 20 mA
- ✗ 1 x 40 mA + 7 x 16 mA
- ✗ 1 x 30 mA + 7 x 18 mA
- ✗ 6 x 23 mA
- ✗ 5 x 28 mA
- ✗ 4 x 15 mA + 4 x 25 mA (nur bei deaktivierter Option „Short circuit check“)

Zusätzlich kann an einem Spur ein Tester, mit einer Gesamtstromaufnahme von 40 mA, angeschlossen werden. Voraussetzung dazu ist, dass bei der Verifikation des Segments im Projektiertool „Fieldbus Wizard“ die Option „Short circuit check“ aktiviert wird. Damit ist bei normaler Last an einem Feldgeräte-Koppler eine beliebige Anzahl an Kurzschlüssen zulässig. Innerhalb des Segments sind Kurzschlüsse an den Spurs eines Feldgeräte-Kopplers zulässig.

Ein Abschlusswiderstand ist eingebaut und kann mit einer Brücke aktiviert/deaktiviert werden.

Kabelschirme können wahlweise kapazitiv oder direkt geerdet werden.

Die am Feldgerätekoppler anliegende Trunk-Spannung wird auf Unterspannung (< 16 V) überwacht und mit einer LED angezeigt. Weitere LEDs zeigen den Status der Spurs an.



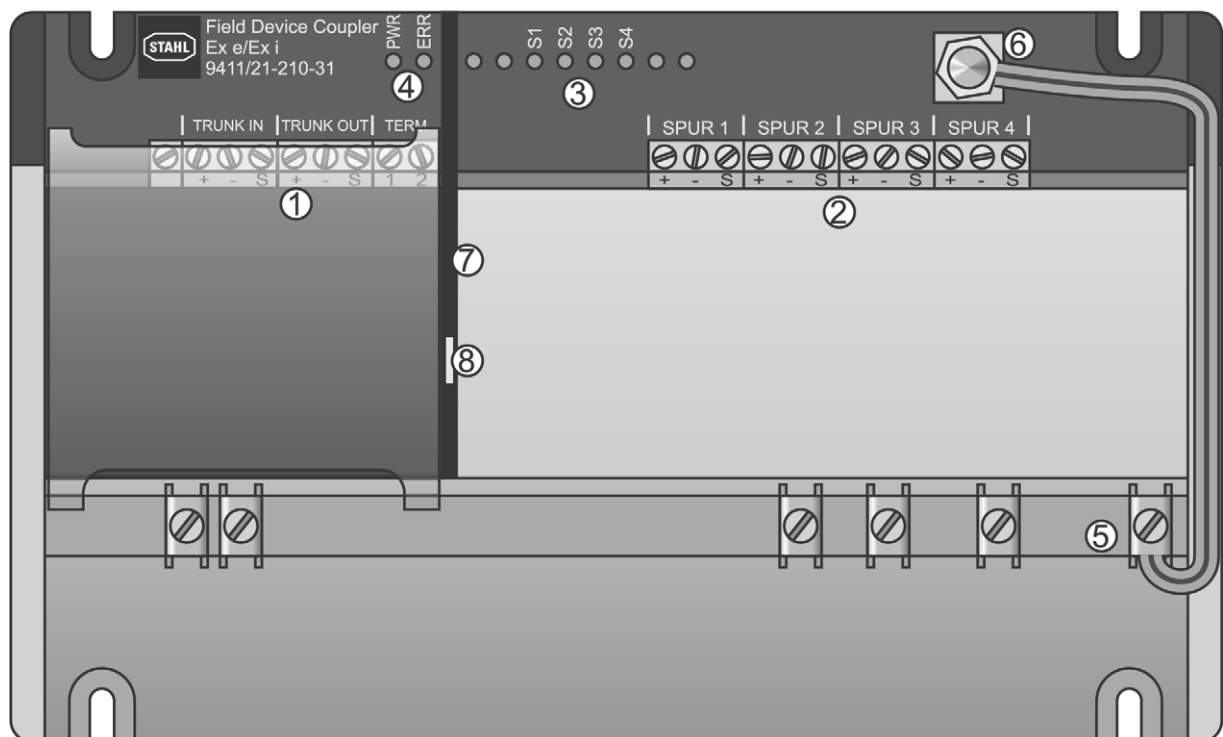
11458E01

Powermanagement

Sobald die Spannung von 16 V am Trunk überschritten wird, werden die Spurs nacheinander eingeschaltet, um einen hohen Einschaltstrom durch die Feldgeräte zu verhindern. Bei einem Kurzschluss wird der betreffende Spur ausgeschaltet, bis der Kurzschluss beseitigt ist.

Sind mehrere Spurs vom Kurzschluss betroffen, wird der Trunk nur mit maximal einem Kurzschlussstrom belastet. Auf diese Weise wird die Stromaufnahme vom Trunk und die Verlustleistung des Feldgerätekopplers unter allen Betriebsbedingungen minimiert.

7 Geräteaufbau



11455E00

- | | |
|---|--|
| 1 | Ex e Bereich;
Durch aufklappbare Abdeckung (IP 30) geschützte Ex e Anschlussklemmen für Trunk und für Brücke zur Aktivierung des Abschlusswiderstands |
| 2 | Ex i Bereich;
Ex i Anschlussklemmen für Spur 1 ... Spur 4 |
| 3 | Betriebsanzeige-LEDs für Spur 1 ... Spur 4 |
| 4 | Betriebsanzeige-LED PWR (Power) und ERR (Error) |
| 5 | Schirmschiene für Kabelschirme mit verschiebbaren Klemmen |
| 6 | Erdungsbolzen für Erdung |
| 7 | Trennwand; Gewährleistet vorgeschriebenen Fadenabstand zwischen Ex e und Ex i -Klemmen |
| 8 | Parkposition für Brücke |

8 Transport, Lagerung und Entsorgung

Transport

- Erschütterungsfrei in Originalkarton, nicht stürzen, vorsichtig handhaben.

Lagerung

- Trocken in Originalverpackung lagern.
- Zulässige Lagertemperatur in Originalverpackung: - 40 °C ... + 75 °C

Entsorgung

- Umweltgerechte Entsorgung aller Bauteile gemäß den gesetzlichen Bestimmungen sicherstellen.

9 Montage

⚠ WARNUNG	
	Nicht korrekt montierte Komponenten!
	► Bei nicht korrekt montierten Komponenten ist der Explosionsschutz nicht mehr gewährleistet. ► Montage strikt nach Anleitung und unter Berücksichtigung der nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z.B. IEC/EN 60079-14) durchführen.
	Montageort so wählen, dass die maximal zulässigen Kabellängen nicht überschritten werden (s. Kapitel 10.3, Kabellängen für Trunk und Spurs).

9.1 Montage mit Gehäuse

	Betrifft Feldgerätekoppler 9411/21-211-31, 9411/21-221-31 bzw. 9411/21-231-31 in Polyestergehäuse 8146/.61 und 9411/21-212-31, 9411/21-222-31 bzw. 9411/21-232-31 in Edelstahlgehäuse 8125/.61
--	--

- Montage mit Schrauben (Lochabstände: s. Kapitel 4, Technische Daten)

9.2 Montage ohne Gehäuse

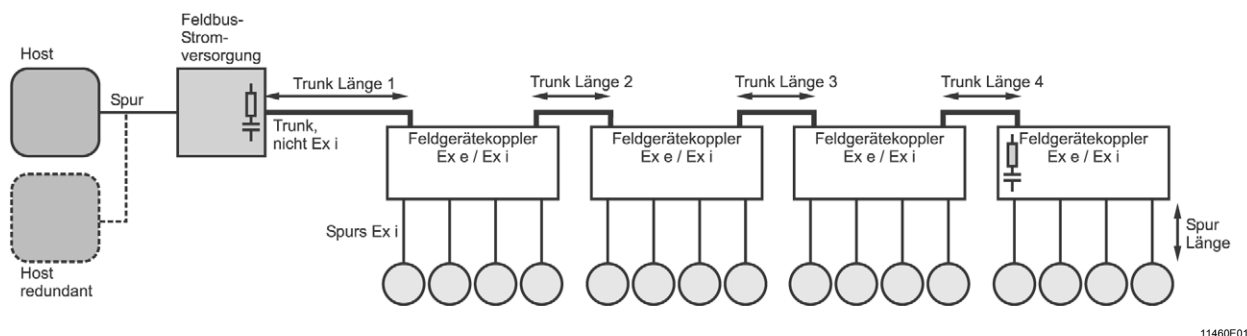
	Betrifft Feldgerätekoppler 9411/21-210-31, 9411/21-220-31 bzw. 9411/21-230-31
	Der Feldgerätekoppler ohne Gehäuse wird immer für DIN-Schienen-Montage geliefert.

- ✗ Zur Installation in nicht explosionsgefährdeten Bereichen, z.B. in einem normalen Schaltschrank oder offenen Gestell.
- ✗ Zur Montage in einem nicht oben aufgeführten Gehäuse.

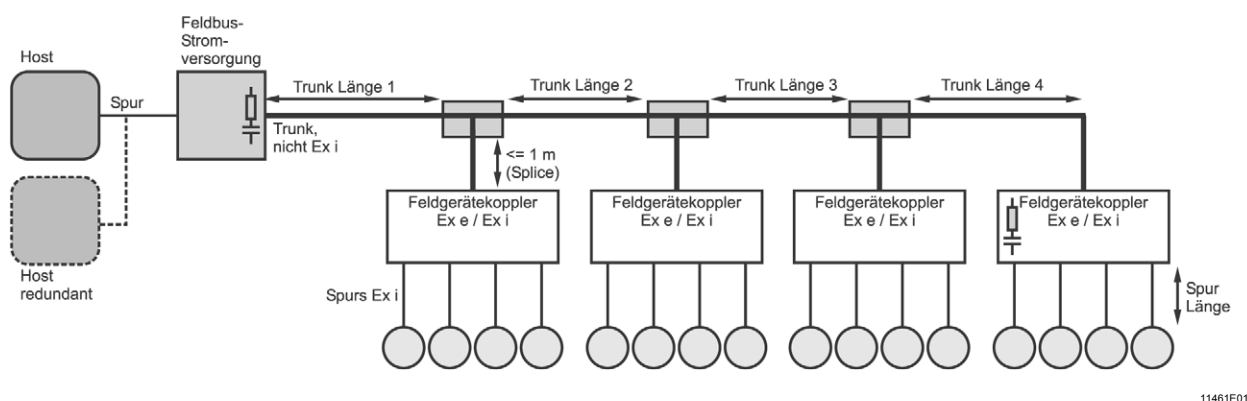
10 Installation

⚠️ WARNUNG	
	Nicht korrekt installierte Komponenten! ▶ Bei nicht korrekt installierten Komponenten ist der Explosionsschutz nicht mehr gewährleistet. ▶ Installation strikt nach Anleitung und unter Berücksichtigung der nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (z.B. IEC/EN 60079-14) durchführen.

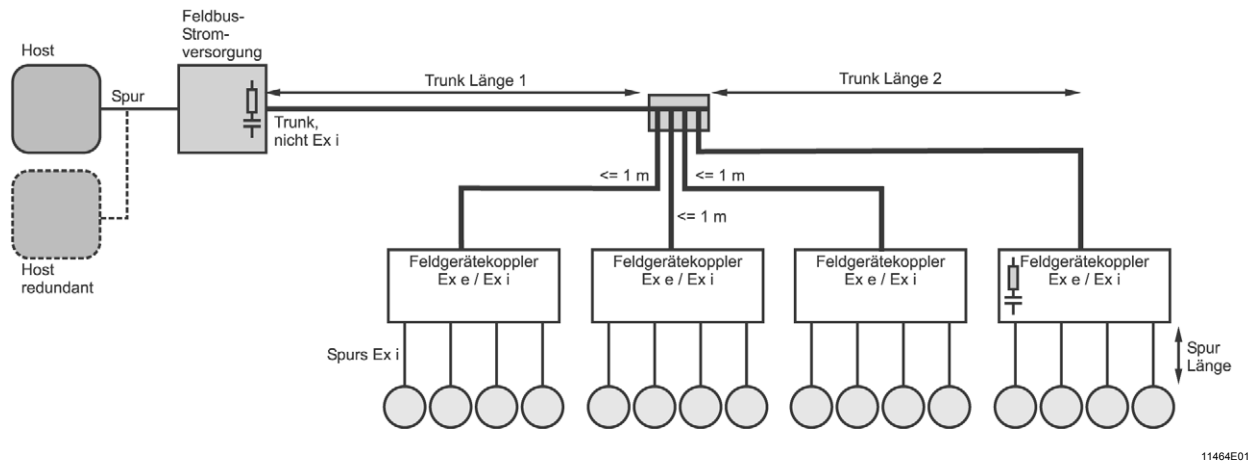
10.1 Beispiele für die Struktur von Feldbus-Segmenten



Feldbus-Segment mit „daisy-chain-Struktur“. Der Trunk ist durch die Feldgeräte-Koppler durchgeschleift.



Feldbus-Segment, bei dem die Feldgeräte-Koppler mit Abzweigboxen (T-connector) an den Trunk angeschlossen sind.



Feldbus-Segment mit Sternstruktur.

10.2 Nachweis der Eigensicherheit

Nachweis der Eigensicherheit nach FISCO

Eine Spur ist dann eigensicher, wenn

- ✗ das Feldgerät nach FISCO bescheinigt ist.
- ✗ die Bedingungen der Kabelwerte nach IEC 60079-27 eingehalten werden:
 - R_C 15 ... 150 Ohm/km
 - L_C 0,4 ... 1mH/km
 - C_C 45 ... 200nF/km

Nachweis der Eigensicherheit nach dem klassischen „entity concept“

Eine Spur ist dann eigensicher, wenn die sicherheitstechnischen Maximalwerte des Feldgerätes und des Spuranschlusses folgende Bedingungen erfüllen:

Spur des Feldgerätekopplers Feldgerät

U_0	$\leq$	U_i
I_0	$\leq$	I_i
P_0	$\leq$	P_i
C_0	$\geq$	$C_i + C_{Cable}$
L_0	$\geq$	$L_i + L_{Cable}$

Dabei sind C_{Cable} und L_{Cable} die sich aus der Länge ergebende Gesamt-Kapazität bzw. -Induktivität des Spurkabels.

10.3 Kabellängen für Trunk und Spurs nach IEC 61158-2, Annex B (ohne Berücksichtigung des Explosionsschutzes)

	Die maximale Länge aller Kabel (alle Trunks, alle Spurs) pro Segment darf 1900 m nicht überschreiten.				
	Anzahl aller Feldgeräte am Segment, einschließlich Host(s)				
	1 ... 12	13 ... 14	15 ... 18	19 ... 24	25 ... 30
max. Kabellänge für Spurs, 1 Feldgerät pro Spur	120 m	90 m	60 m	30 m	1 m
max. Kabellänge für Spurs, 2 Feldgeräte pro Spur (z.B. für redundante Hosts)	90 m	60 m	30 m	1 m	1 m
	Die tatsächlichen Trunk- und Spur-Längen können wegen des Spannungsabfalls kürzer sein.				
	Die maximale Länge einer Ex i-Spur ist nach IEC 60079-27 (FISCO) 30 / 60 m. Aus der Sicht des FISCO-Modells sind die Ex i-Spurs eines Feldgerätekopplers aber wie ein neues Segment zu betrachten (mit maximaler Segmentlänge = Trunk + Spurs = 1000 m). Daher kann obige Tabelle angewendet werden.				
	Generell gilt: Spurs immer so kurz wie möglich projektieren. Maximale Spurlänge = 120 m.				

10.4 Beispiele für Kabellängen

Kabellängen Trunk bei 12 Feldgeräten mit einer Stromaufnahme von je 15 mA:

Annahme:

- ✗ Feldbus-Stromversorgung mit $U_{out} > 25 \text{ V}$ / $I_{out} > 350 \text{ mA}$.
- ✗ Stromaufnahme Host ist 20 mA.
- ✗ Feldbuskabel vom Typ A (Schleifenwiderstand 48 Ohm/1000 m) werden benutzt.
- ✗ Drei Feldgerätekoppler liegen am Ende des Trunk.
- ▷ maximale Trunklänge: ca. 600 m.

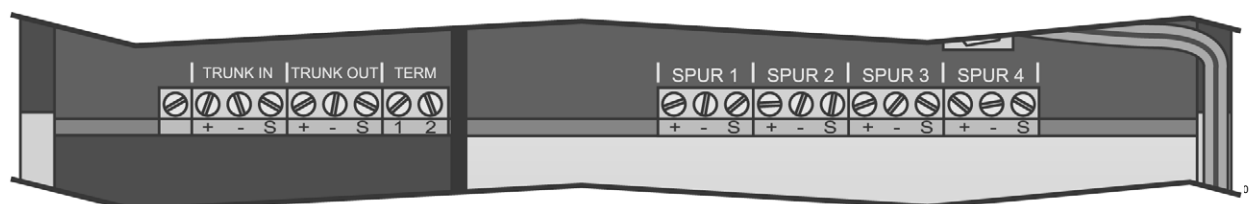
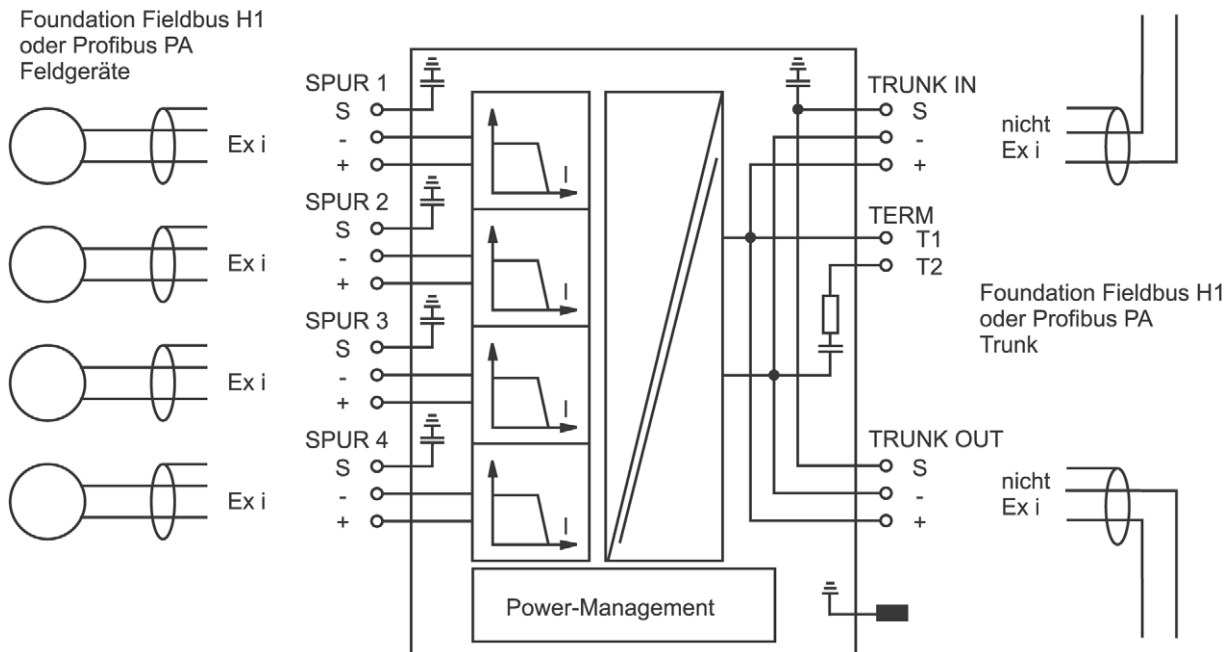
Kabellängen Trunk bei 16 Feldgeräten mit einer Stromaufnahme von je 15 mA:

Annahme:

- ✗ Feldbus-Stromversorgung mit $U_{out} > 25 \text{ V}$ / $I_{out} > 350 \text{ mA}$.
- ✗ Stromaufnahme Host ist 20 mA.
- ✗ Feldbuskabel vom Typ A (Schleifenwiderstand 48 Ohm/1000 m) werden benutzt.
- ✗ Vier Feldgerätekoppler liegen am Ende des Trunk.
- ▷ maximale Trunklänge: ca. 380 m.

10.5 Anschluss

⚠️ WARNUNG	
	Zusammenlegen eigensicherer und nichteigensicherer Leitungen. ► Explosionsschutz ist nicht mehr gewährleistet. ► Eigensichere und nichteigensichere Leitungen immer getrennt führen.



Trunk

⚠️ WARNUNG	
	Offene Abdeckung am nichteigensicheren Trunk. ► Explosionsschutz ist nicht mehr gewährleistet. ► Vor dem Öffnen des Gehäusedeckels muss der Feldbus deaktiviert werden. ► Feldbus gegen unbefugtes Schalten sichern.
	TRUNK IN und TRUNK OUT (+,-,S) sind im Feldgerätekoppler intern durchverbunden.

- Feldbus spannungsfrei schalten.
- Gehäuse/Abdeckung öffnen.
- Leitungen in entsprechende Klemme einführen:
 TRUNK IN: Leitung von Host bzw. Feldbus-Stromversorgung
 TRUNK OUT: Ggf. Leitung zum nächsten Feldgerätekoppler
- Klemmen schließen/anziehen.
- Klappe/Gehäuse schließen.

Spur

	An den eigensicheren Spuranschlüssen darf unter Spannung gearbeitet werden.
	Pro Spuranschluss darf nur ein Feldgerät angeschlossen werden.

- ▶ Gehäuse öffnen.
- ▶ Leitungen in entsprechende Klemme einführen.
- ▶ Klemme schließen/anziehen.
- ▶ Gehäuse schließen.

10.6 Erdung

Feldgerätekoppler ohne Gehäuse

	Der Feldgerätekoppler muss nicht an Erde angeschlossen werden, weil eigensichere und nicht-eigensichere Stromkreise galvanisch voneinander getrennt sind.
---	---

Wenn die Kabelschirme kapazitiv geerdet werden sollen (durch Anschluss an die mit „S“ gekennzeichneten Klemmen):

- ▶ Erdungsbolzen an die Schirmschiene anschließen (Auslieferungszustand).
- ▶ Schirmschiene erden.

Feldgerätekoppler mit Metallgehäuse

- ▶ Gehäuse auf kürzestem Weg erden.

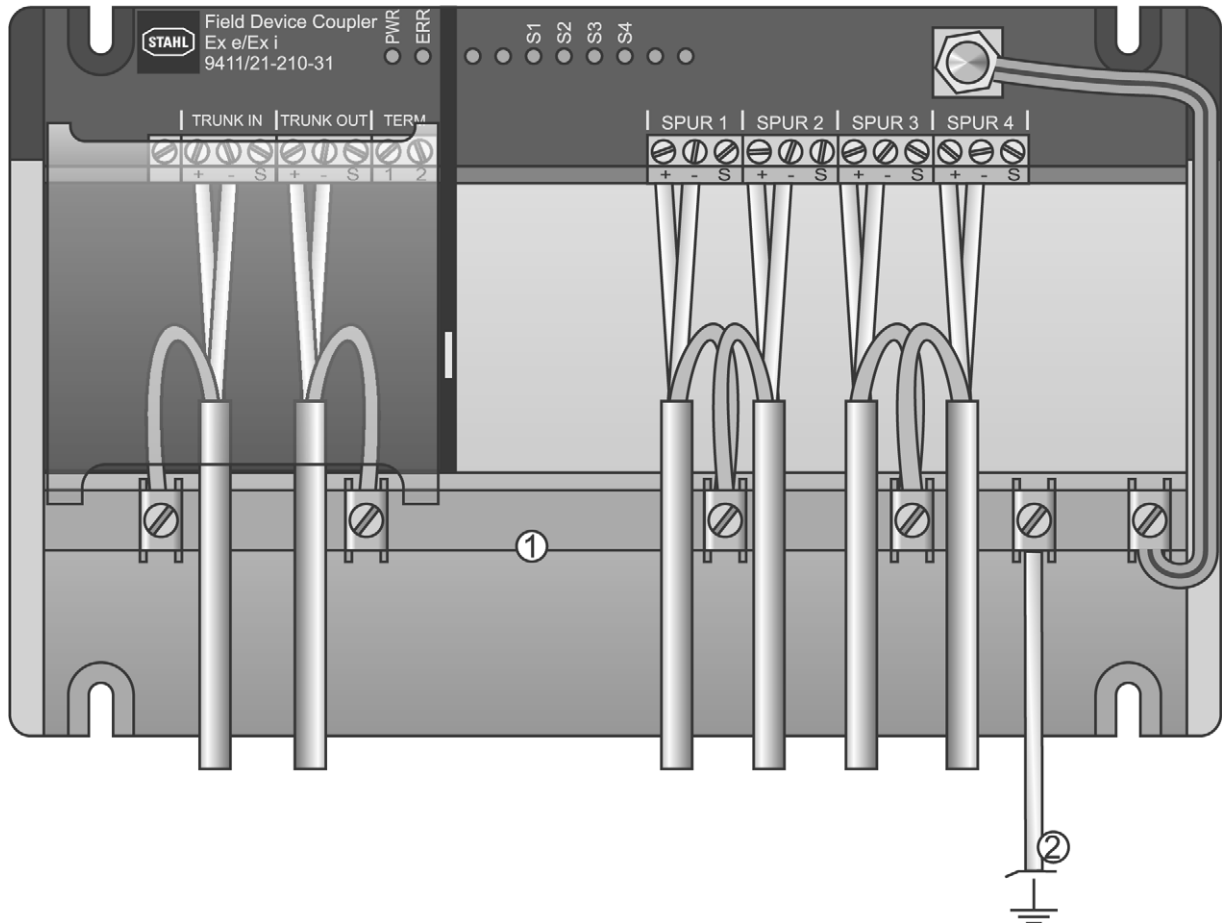
10.7 Erdung der Kabelschirme

Für die Erdung der Kabelschirme gibt es mehrere, teilweise widersprüchliche Regelungen:

- ✗ IEC / EN 60079-14, Abschnitt 12.2.2.3
- ✗ Profibus Technical Guideline „Profibus PA“ User and Installation Guideline, Abschnitt 3.3.3
- ✗ Fieldbus Foundation „System Engineering Guidelines“ AG 181, Abschnitt 6.2f

In der Anlage ist ein hochwertiger Potentialausgleich vorhanden:

	Dieses Schirmungskonzept wird von R. STAHL empfohlen. Die direkte Erdung der Kabelschirme an beiden Kabelenden ist hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit die beste Lösung. Voraussetzung dafür ist ein hochwertiger Potentialausgleich.
---	---



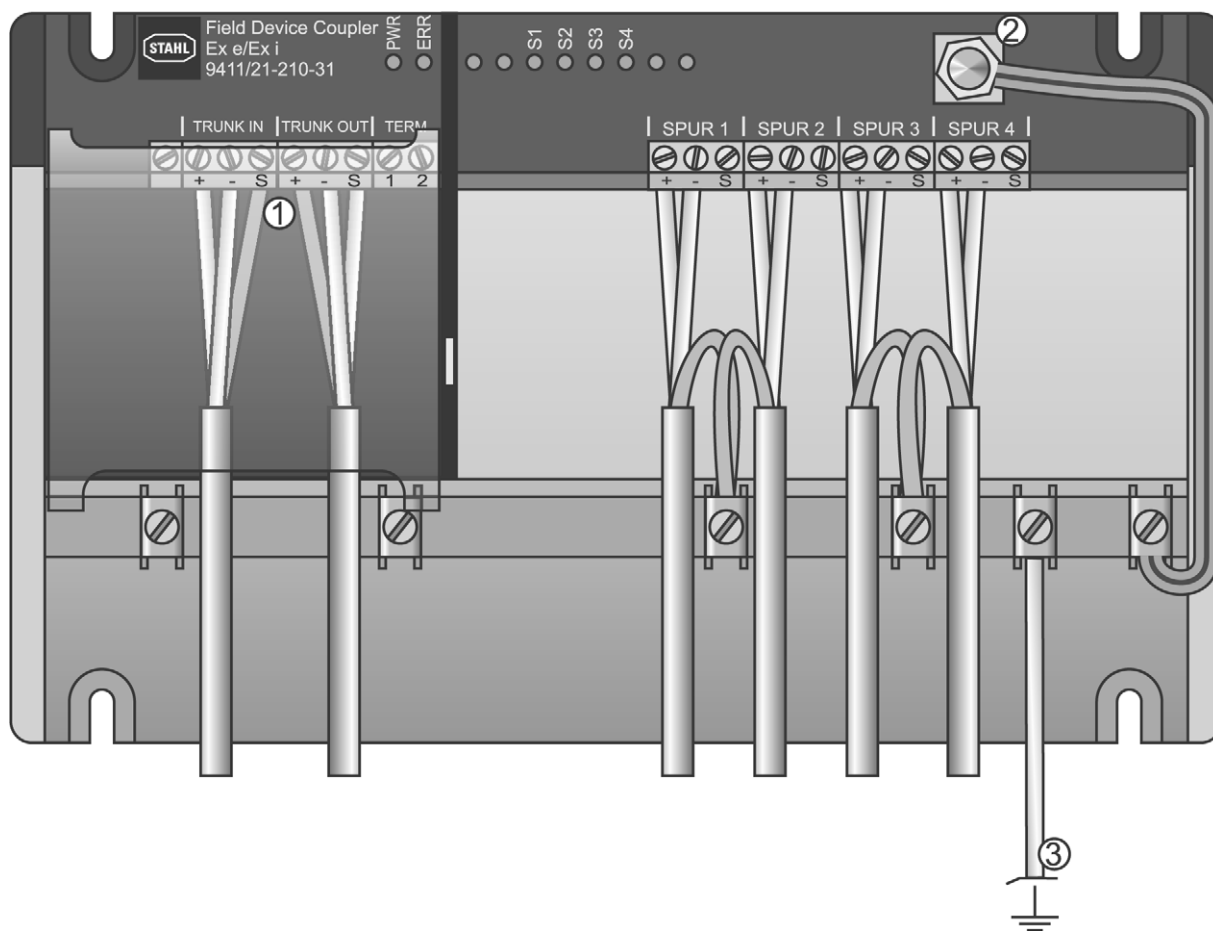
11457E00

- ▶ Alle Kabelschirme von Trunk auf Spur auf Schirmschiene (1) auflegen.
- ▶ Schirmschiene auf kürzestem Weg mit Erde verbinden (2).

	Beim direkten Einbau (mit Schrauben) in das Metallgehäuse 8125 ist der Erdungsbolzen durch die Montage mit dem Gehäuse elektrisch leitend verbunden.
---	---

- ▶ Kabelschirm des Trunk an Host-/Feldbus-Stromversorgungsseite dort direkt erden (i.d.R. an der Feldbus-Stromversorgung).
- ▶ Kabelschirme der Spurs an den Feldgeräten dort direkt erden.

In der Anlage ist kein hochwertiger Potentialausgleich vorhanden:



11456E00

- ▶ Kabelschirme von Trunk an die Klemmen „TRUNK IN S“ und ggf. „TRUNK OUT S“ anschließen (1).
- ▶ Erdungsbolzen (2) mit Schirmschiene leitend verbinden (Auslieferungszustand).
- ▶ Schirmschiene auf kürzestem Weg mit Erde verbinden (3).
- ▷ Die Kabelschirme des Trunk sind auf diese Weise kapazitiv geerdet.

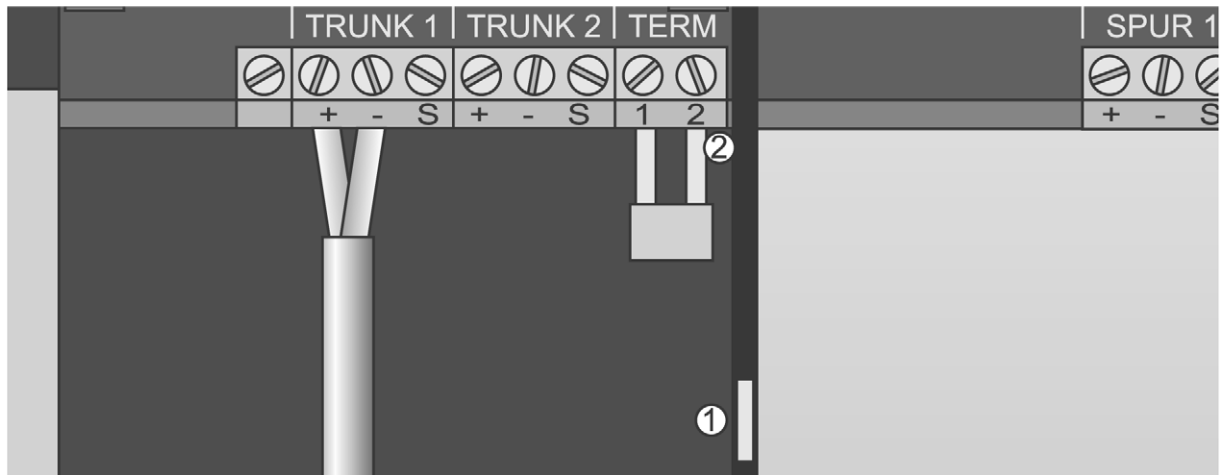
	Beim direkten Einbau (mit Schrauben) in das Metallgehäuse 8125 ist der Erdungsbolzen durch die Montage mit dem Gehäuse elektrisch leitend verbunden.
--	--

- ▶ Kabelschirme der Spurs auf die Schirmschiene auflegen.
- ▶ Kabelschirme des Trunk an der Host-/Feldbus-Stromversorgungsseite dort direkt erden (i.d.R. an der Feldbus-Stromversorgung).
- ▶ Kabelschirme der Spurs an den Feldgeräten isolieren und nicht erden.

10.8 Abschlusswiderstand (Terminator)

	Ein Abschlusswiderstand wird an beiden Enden des Trunk benötigt. Spurs werden ohne Abschlusswiderstand betrieben.
---	---

Feldgerätekoppler befindet sich am Ende des Trunks

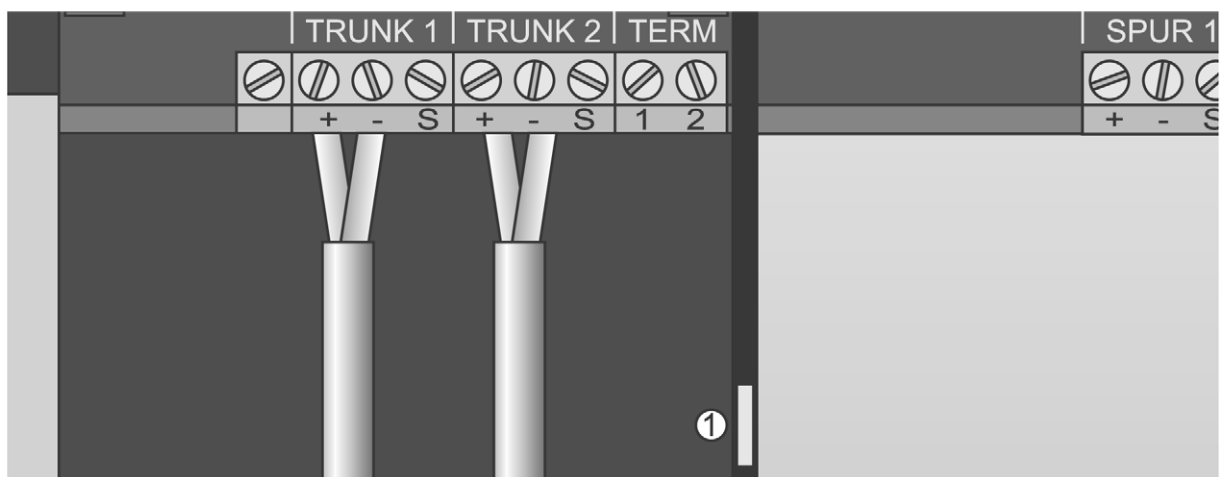


11453E00

	Die Klemmen am Klemmenbock „TRUNK OUT“ dürfen nicht belegt sein.
---	--

- ▶ Mitgelieferte Brücke aus der Parkposition entfernen (1).
- ▶ Brücken in die Klemmen „1“ und „2“ am Klemmenbock „TERM“ einführen (2).
- ▶ Klemmen schließen/anziehen.
- ▷ Der eingebaute Abschlusswiderstand ist aktiviert.

Feldgerätekoppler befindet sich nicht am Ende des Trunks



11454E00

	Die Klemmen am Klemmenbock „TERM“ dürfen nicht belegt sein.
---	---

- ▶ Mitgelieferte Brücke in die Parkposition stecken (1).
- ▷ Der eingebaute Abschlusswiderstand ist nicht aktiviert.

11 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme

- ▶ Komponenten auf korrekte Funktion und Installation hinsichtlich der Betriebsanleitung und anderen anwendbaren Bestimmungen prüfen.
- ▶ Leitungen auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Gehäuse auf Schäden untersuchen.
- ▶ Gehäuse auf Fremdkörper untersuchen.
- ▶ Prüfen, ob alle ungenutzten Leitungseinführungen und Bohrungen ordnungsgemäß verschlossen sind.
- ▶ Die Spannung am Trunk muss mindestens 16 V DC betragen.
- ▶ Die Spannung an den angeschlossenen Feldgeräten muss mindestens 9 V DC betragen.

Inbetriebnahme

- ▶ Bei der Inbetriebnahme die nationalen Vorschriften beachten.
- ▶ Bei Funktionskontrollen die Richtlinien nach EN 60079-17 beachten.

LED-Anzeigen, Funktionsbeschreibung



11451E00

PWR, grün	ERR, rot	S (1 ... 4), gelb	Beschreibung
aus			keine Spannung am Trunk
ein			Spannung am Trunk o.k. $U \geq 16 \text{ V}$
	aus	aus	Drahtbruch an entsprechender Spur Spur nicht angeschlossen $I \leq 1 \text{ mA}$
	aus	ein	entsprechende Spur an Feldgerät angeschlossen, $3 \leq I \leq 40 \text{ mA}$
	blinkend	blinkend	Kurzschluss an entsprechender Spur $40 \text{ mA} \leq I \leq 50 \text{ mA}$
	ein		interner Gerätefehler

12 Wartung

⚠ WARNUNG	
	Gefahr durch spannungsführende Teile!
	▷ Explosionsschutz ist nicht mehr gewährleistet. ▷ Vor dem Öffnen des Gehäusedeckels muss der Feldbus spannungsfrei geschaltet werden. ▷ Feldbus gegen unbefugtes Schalten sichern.
	 Das Gehäuse darf unter Spannung geöffnet werden. An den eigensicheren Spurs darf unter Spannung gearbeitet werden.

12.1 Regelmäßige Wartungsarbeiten

- ▶ Art und Umfang der Prüfungen den entsprechenden nationalen Vorschriften (z.B. IEC/EN 60079-17) entnehmen.
- ▶ Die Fristen so bemessen, dass entstehende Mängel in der Anlage, mit denen zu rechnen ist, rechtzeitig festgestellt werden.

Im Rahmen der Wartung prüfen:

- ✗ Leitungen auf festen Sitz.
- ✗ Dichtigkeit der Kabelverschraubungen.
- ✗ Gehäuse auf sichtbare Schäden.
- ✗ Dichtung zwischen Gehäuse und Deckel.
- ✗ Feuchtigkeit im Gehäuse.
- ✗ Einhaltung der zulässigen Temperaturen.
- ✗ Bestimmungsgemäße Funktion.

12.2 Reparaturarbeiten

⚠ WARNUNG	
	Gefahr durch unsachgemäße Wartung/Reparatur
	▷ Explosionsschutz ist nicht mehr gewährleistet. ▷ Reparaturen am Gerät dürfen nur von R. STAHL durchgeführt werden.

12.3 Reinigung

- ✗ Reinigung mit einem Tuch, Besen, Staubsauger o.Ä.
- ✗ Bei feuchter Reinigung Wasser oder milde, nicht scheuernde, nicht kratzende Reinigungsmittel verwenden.
- ✗ Niemals aggressive Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden.

13 EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity
Déclaration de Conformité CE



Wir; we; nous

R. STAHL Schaltgeräte GmbH, Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg, Germany

9411/21-2de-f1

9411/24-3de-f1

d = 1, 2 e = 0, 1, 2 f = 3, 4

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
hereby declare in our sole responsibility, that the product
déclarons, sous notre seule responsabilité, que le produit

Feldgerätekoppler
Field device coupler
Coupleur d'appareil de terrain

mit der EG-Baumusterprüfbescheinigung:
under EC-Type Examination Certificate:
avec Attestation d'examen CE de type:

BVS 06 ATEX E 004 X
 (DEKRA EXAM GmbH
 Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants

Bestimmungen der Richtlinie <i>Terms of the directive</i> <i>Prescription de la directive</i>	Nummer sowie Ausgabedatum der Norm <i>Number and date of issue of the standard</i> <i>Numéro ainsi que date d'émission de la norme</i>
94/9/EG: ATEX-Richtlinie 94/9/EC: ATEX Directive 94/9/CE: Directive ATEX	EN 60079-0: 2009 EN 60079-7: 2007 EN 60079-11: 2007 EN 60079-15: 2005 EN 60079-18: 2004 EN 60079-26: 2007 EN 60079-27: 2008 EN 61241-0: 2006 EN 61241-1: 2004 EN 61241-11: 2006
2004/108/EG: EMV-Richtlinie 2004/108/EC: EMC Directive 2004/108/CE: Directive CEM	EN 61326-1: 2006
Allgemeine Normen ohne Bezug auf eine Richtlinie <i>General standards without reference to a directive</i> <i>Normes générales sans référence à une directive</i>	EN 50178: 1997 EN 61010-1: 2001 + Corrigendum / Errata

Waldenburg, 16.07.2010

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date

J.-P. Rückgauer
 Leiter Entwicklung und Technik
Director Design and Technology
Directeur Développement et Technique

Dr. S. Jung
 Leiter Qualitätsmanagement
Director Quality Management Dept.
Directeur Dép. Assurance de Qualité

F-4174-601 11/2009 STMZ

9411 6 002 002 0_00





Operating Instructions



Zone 1 Ex i Field Device Coupler 4 Spurs

> 9411/21



1 Contents

1	Contents	2
2	General Information	2
3	General Safety Instructions	4
4	Technical Data	6
5	Designated Use	10
6	Functional Description	11
7	Device design	12
8	Transport, Storage and Disposal	12
9	Assembly	13
10	Installation	14
11	Putting into Service	22
12	Maintenance	23
13	EC-Declaration Of Conformity	24
14	Certification Drawing	25

2 General Information

2.1 Manufacturer

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
 Am Bahnhof 30
 74638 Waldenburg
 Germany

Phone: +49 7942 943-0
 Fax: +49 7942 943-4333
 Internet: www.stahl-ex.com

2.2 Operating Instructions Information

ID-No.: 161935 / 941160310010
 Publication Code: 2014-04-25-BA00-III-en-07
 We reserve the right to make technical changes without notice.

2.3 Definitions of terms

Trunk

The trunk is the main bus line when describing fieldbus topology.

Terminating resistor

Both ends of the trunk are connected with a terminating resistor (100 ohms + 1 mF).

Spur

A spur connects the trunk with the field devices. Spurs can be further subdivided into additional branches.

Fieldbus power supply

The fieldbus power supply feeds DC power to field devices on the fieldbus and effects impedance adaptation between the fieldbus and the main power. Electrically, the host behaves the same as a field device.

Field device

Field devices are often supplied from the fieldbus, however, they can also have their own power supply (4-wire device).

Host

The host is the “brain” of the fieldbus. In general the host is a process control system (PCS), a programmable logic controller (PLC) or a PC.

Segment

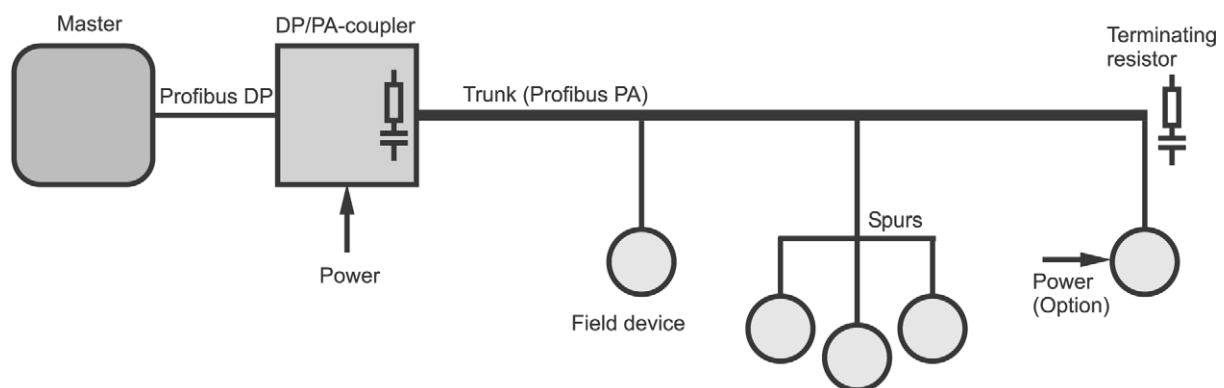
A segment in this context indicates the entire unit consisting of trunk, terminating resistors and all spurs.

DP/PA coupler

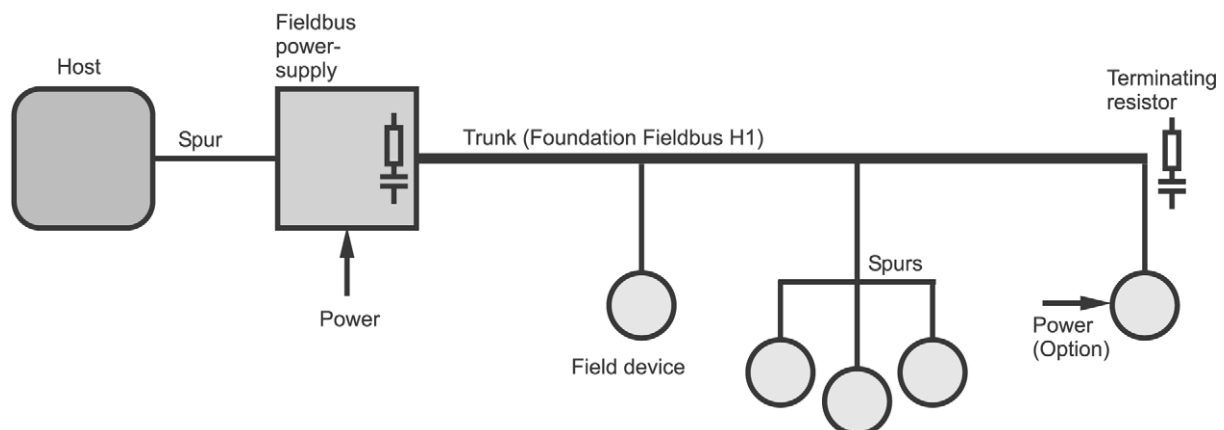
The DP/PA coupler connects a Profibus PA segment with a Profibus DP. The fieldbus power supply is integrated in the DP/PA coupler.

Master

The Profibus master is generally a process control system (PCS), a programmable logic controller (PLC) or a PC.

Structur of a Profibus PA segment

11462E02

Structur of a Foundation Fieldbus H1 segment

11463E02

3 General Safety Instructions

3.1 Safety Instructions for Assembly and Operating Personnel

The operating instructions contain basic safety instructions which are to be observed during installation, operation and maintenance. Non-observance will endanger persons, plant and the environment.

WARNING

Danger due to unauthorised work being performed on the device!

- ▷ There is a risk of injury to persons and damage to equipment.
- ▶ Assembly, installation, commissioning, operation and maintenance must only be performed by personnel who are both authorised and suitably trained for this purpose.

Before assembly/commissioning:

- ▶ Read through the operating instructions.
- ▶ Give adequate training to the assembly and operating personnel.
- ▶ Ensure that the contents of the operating instructions are fully understood by the personnel in charge.
- ▶ The national installation and assembly regulations (e.g. IEC/EN 60079-14) apply.

When operating the devices:

- ▶ Ensure the operating instructions are made available on location at all times.
- ▶ Observe safety instructions.
- ▶ Observe national safety instructions and accident prevention regulations.
- ▶ Only run the device according to its performance data.
- ▶ Servicing/maintenance or repair work which are not described in the operating instructions must not be performed without prior agreement with the manufacturer.
- ▶ Any damage may render explosion protection of the device null and void.
- ▶ No changes to the device impairing their explosion protection are permitted.
- ▶ Install and use the device only if it is undamaged, dry and clean.

If you have questions:

- ▶ Contact the manufacturer.

3.2 Warnings

Warnings are sub-divided in these operating instructions according to the following scheme:

WARNING

Type and source of the danger!

- ▷ Possible consequences.
- ▶ Measures to avoid danger.

They are always identified by the signalling word “WARNING” and sometimes also have a symbol which is specific to the danger involved.

3.3 Symbols Used

	Action request: Describes actions to be carried out by the user.
	Reaction sign: Describes the results or the reactions to the actions taken.
	Bullet
	Sentinel: Describes the notes and recommendations.
	Warning sign; danger from energised parts!
	Warning sign: Danger due to an explosive atmosphere!

4 Technical Data

Explosion protection	
Coupler mounted on DIN rail	
Gas explosion protection	
ATEX	II 2(1)G Ex mb eb ib [ia] IIC T4
IECEX	Ex mb eb ib [ia] IIC T4
Dust explosion protection	
ATEX	II (1)D [Ex ia] IIIC
IECEX	[Ex ia] IIIC
Coupler in the standard enclosure	
Gas explosion protection	
ATEX	II 2(1)G Ex mb eb ib [ia] IIC T4
IECEX	Ex mb eb ib [ia] IIC T4
Dust explosion protection	
ATEX	II 2(1)D Ex tD A21 IP 6X T80°C [ia D]
IECEX	Ex tD A21 IP 6X T80°C [ia D]
Certificates	
ATEX	BVS 06 ATEX E 004 X
IECEX	IECEX BVS 08.0057 X
Installation	in Zones 1 and 2, Zones 21 and 22 (dust), Class I, Zones 1 and 2, Class I Division 2 and in the safe area suitable enclosure necessary e.g. R. STAHL Series 8146 (plastic) or 8125, 8150 (stainless steel)
Safety data (CENELEC) per spur	FISCO (IEC 60079-27)
Max. voltage U_0	15.7 V
Max. current I_0	245 mA
Max. power P_0	960 mW
Max. connectable capacitance C_0 for IIC/IIB	476 nF / 2878 nF
Max. connectable inductance L_0 for IIC/IIB	0.58 mH / 2.9 mH
Max. internal capacitance C_i	1.1 nF
Max. internal inductance L_i	~ 0 mH
Insulation voltage U_m	253 V
Power supply	not required, the Field Device Coupler is powered from the trunk
Galvanic isolation	Test voltage according to EN 50020
Ex i spurs to Ex e trunk	1.5 kV AC
Ex i spur to Ex i spur	No galvanic isolation

Data transmission				
between trunk and spurs	passive, no repeater function			
Trunk, non-intrinsically safe / Ex e				
Connections	2 trunk connections (in, out), internally bridged			
Voltage range	16 ... 32 V			
Undervoltage monitoring	U < 16 V, spurs de-energised			
Max. current consumption		at 16 V	at 24 V	at 32 V
	0 mA per spur	28 mA	24 mA	22 mA
	20 mA per spur	120 mA	80 mA	65 mA
	40 mA per spur	220 mA	140 mA	105 mA
	3 spurs at 40 mA each, 1 spur in the short-circuit	235 mA	150 mA	105 mA
	Short-circuit all spurs	< 80 mA	< 60 mA	< 50 mA
Max. power dissipation	1.8 W			
Indication	Green LED "PWR" (U) 16 V from trunk)			
Reverse polarity protection	yes			
Max. number of Field Device Couplers	4 per trunk			
Terminating resistor	The field device couplers have a built-in, switchable terminating resistor 100 Ω + 1 μ F (IEC 61158-2). A jumper between the terminals TERM 1 and 2 connects the terminating resistance to the trunk. As an alternative, it is also possible to use an external terminating resistor series 9418.			
Spurs, intrinsically safe FISCO Ex i				
Quantity	4			
Max. cable length	120 m			
Output voltage	≥ 10 V at 40 mA per spur			
Current range	0 ... 41 mA per spur			
Min. no-load voltage	12 V			
Max. internal resistance	65 Ω			
Max. short-circuit current	50 mA			
Indication per spur	Yellow LED "S1" ... "S4"			
Earthing of cable shields (trunk and spurs)				
Direct earthing	on grounding bar			
Capacitive earthing	via 4.7 nF at terminal „S“; (grounding bolt M6)			
Power management	If the trunk voltage exceeds 16 V, the spurs are switched on one after the other to prevent a high start-up current due to the field devices. A short circuit detected on a spur will deactivate the respective spur until the short-circuit is removed. Regardless of how many spurs are short-circuited, the trunk is loaded with max one short-circuit current. This minimises the current consumption of the trunk and the power dissipation under all operating conditions.			
Fault detection				
Spur short-circuit	≥ 42 ... 50 mA			
Indication of short-circuit per spur	Yellow LED "S1" ... "S4", flashes			
Collective error message	Red LED "ERR" flashes			
Error indication on field device coupler	Red LED "ERR"			
Electromagnetic compatibility	Tested to the following standards and regulations: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...6 and 11; EN 55022 class B); NAMUR NE 21 (IEC/EN 61000-4-1...6, 8 and 11; EN 55022 class B)			

Ambient conditions

Ambient temperature

Coupler mounted on DIN rails: - 40 ... + 75 °C

Coupler built in a standard enclosure: - 20 ... + 70 °C

Storage temperature

- 40 ... + 75 °C

Relative humidity
(no condensation)

< 95 %

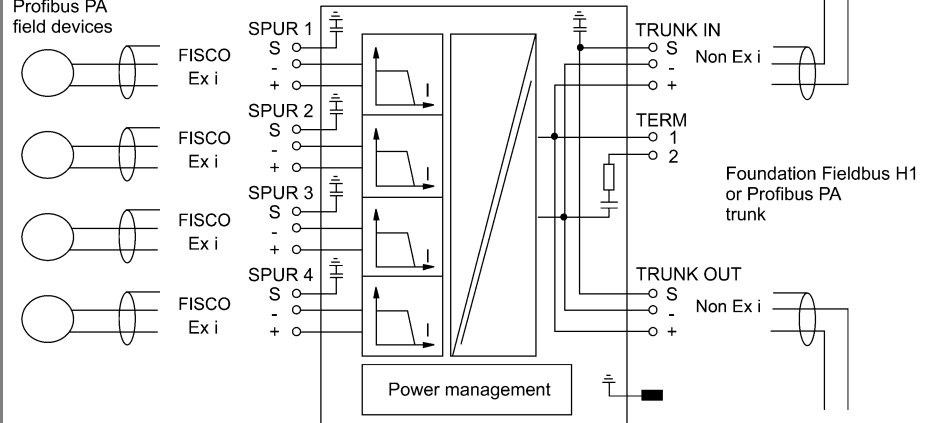
MTBF

(according to SN 29500)

109 years (at 40 °C)

Connection diagram

Foundation Fieldbus H1 or
Profibus PA
field devices



10911E01

Mechanical data

Terminals

3 pole
(+, -, screen)

screw terminals

spring cage terminals

detachable screw
terminals

trunk Ex e
spurs Ex i

trunk Ex e

spurs Ex i

only for spurs Ex i
(trunk Ex e see
"screw terminals")

rigid

0.2 ... 4 mm²

0.5 ... 2.5 mm²

0.08 ... 2.5 mm²

0.2 ... 4 mm²

flexible

0.25 ... 2.5 mm²

0.5 ... 2.5 mm²

0.08 ... 2.5 mm²

0.25 ... 2.5 mm²

flexible, end
covering sleeves

0.25 ... 2.5 mm²

0.5 ... 1.5 mm²

0.08 ... 1.5 mm²

0.25 ... 2.5 mm²

Assembly

on DIN rail, EN 50022 (NS 35/15, NS 35/7.5) or mounting plate

Installation position

vertical or horizontal

Degree of protection

Enclosure

IP30

Ex i terminals

IP20

Ex e terminals

IP30, cover closed

(enclosure may be opened in hazardous area while connected to power)

Fire protection class
(UL-94)

HB

Field Device Coupler in a
standard enclosure

Version

material

enclosure Series

Field Device Coupler

polyester

8146/.061

9411/21-211-31

9411/21-221-31

9411/21-231-31

stainless steel

8125/.061

9411/21-212-31

9411/21-222-31

9411/21-232-31

Degree of protection

IP66

Cable glands

cable glands Series 8161

4 x M20 blue (Ex i spurs)
2 x M20 black (Ex e trunk)
1 x M16 black (earth)

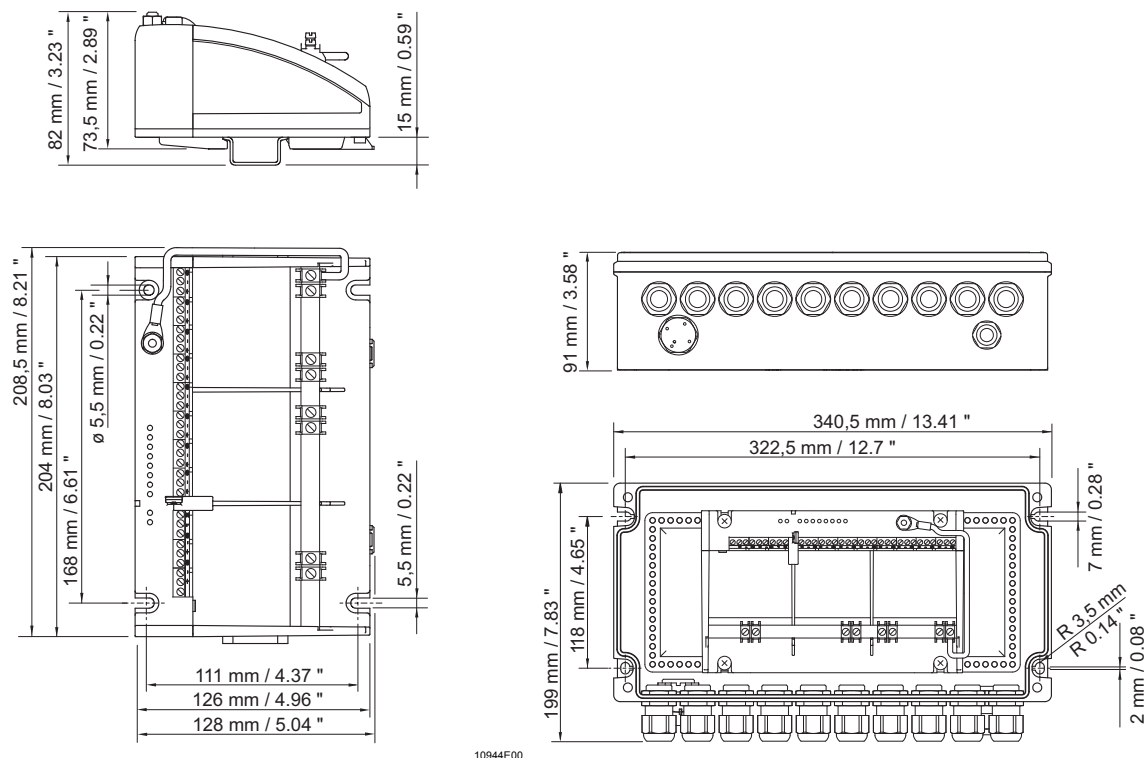
breathing gland Series 8162

1 x M25



Additional technical data for layout and designs: see the data sheet

Dimensional Drawings (All Dimensions in mm / inches) - Subject to Alterations

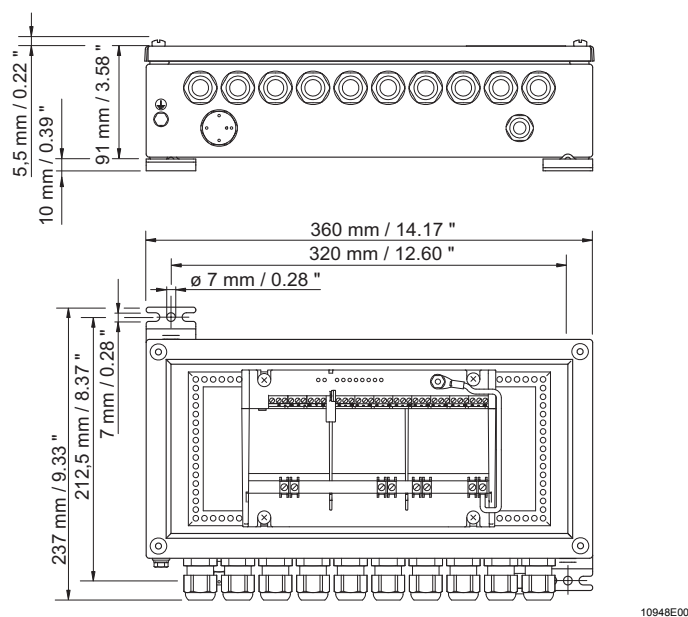


9411/21-2.0-41

Field Device Coupler without enclosure

9411/21-2.1-41

Enclosure 8146/.S71 incl. Field Device Coupler



9411/21-2.2-41

Enclosure 8125/.071 incl. Field Device Coupler

5 Designated Use

WARNING

Use the device for its intended purpose only!

- ▷ Otherwise, the manufacturer's liability and warranty expire.
- ▶ Only use the device under the operating conditions described in the operating instructions.
- ▶ The device must be used in areas subject to explosion hazards only according to these operating instructions.

The series 9411/21 field device coupler is suitable for use in Zone 1, 2, 21 and 22 hazardous areas.

It is used for connecting up to four intrinsically safe field devices to a non-intrinsically safe trunk. In so doing, the trunk and spurs are galvanically isolated.

Intended use

- ✗ For all fieldbuses with a IEC 61158-2 physical layer, e.g. Foundation Fieldbus H1 and Profibus PA.
- ✗ For non-intrinsically safe trunks, Ex e connections.
- ✗ For intrinsically safe spurs (Ex i and FISCO), to connect intrinsically safe field devices.

Overview of explosion protection for field device coupler, trunk and spurs

Field device coupler EX e / Ex i	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 21	Zone 22	non-hazardous area
9411/21-211-31, 9411/21-220-31, 9411/21-230-31 with enclosure	not permitted	Ex e enclosure required	Enclosure as per IEC/EN 60079-14 required	Enclosure as per IEC/EN 61241-1 required	Enclosure as per IEC/EN 61241-1 required	o.k.
9411/21-211-31, 9411/21-221-31, 9411/21-231-31 with polyester enclosure 8146/.61	not permitted	o.k.	o.k.	o.k.	o.k.	o.k.
9411/21-212-31, 9411/21-222-31, 9411/21-232-31 with stainless steel enclosure 8125/.61						
Trunk	not permitted	Ex i	Ex nA	o.k.	o.k.	o.k.
Spurs	Ex ia	Ex ia	Ex nL	o.k.	o.k.	o.k.



The R. STAHL enclosure series 8146 (polyester), 8125 (sheet steel or stainless steel), 8126 (stainless steel) meet the requirements.

WARNING

When mounting in an EX e enclosure:

- ▶ Affix an indication label (in accordance with IEC/EN 60079-7):
“Non-intrinsically safe circuits protected by internal IP30 cover“

6 Functional Description

The field device coupler is used for connecting up to four intrinsically safe field devices to a non-intrinsically safe trunk. In so doing, the trunk and spurs are galvanically isolated.

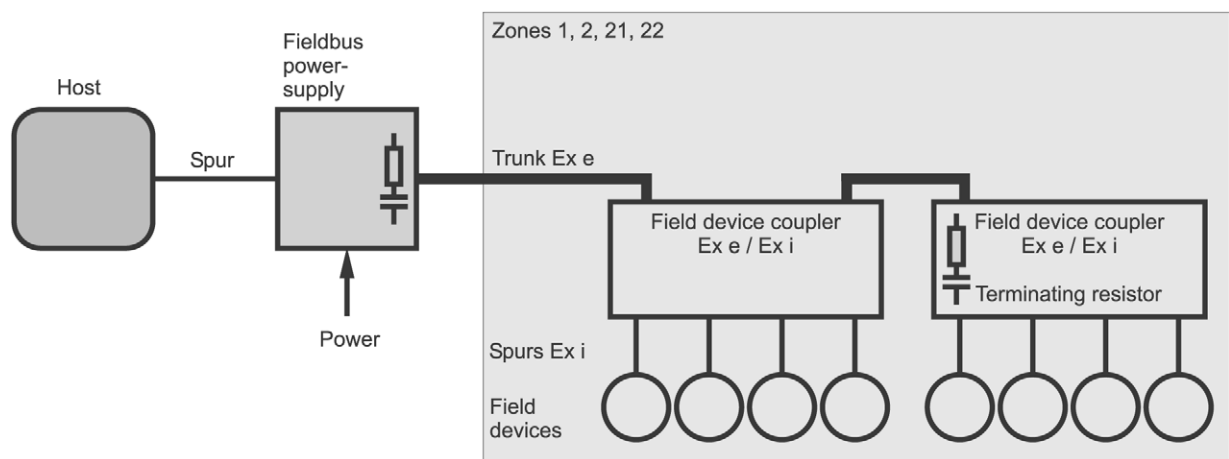
The field device coupler functions at the physical level only, e.g., it functions independently of the protocol used. It can therefore be used for every fieldbus that is compliant with IEC 61158-2. At this time, these include the Foundation Fieldbus H1 and the Profibus PA.

Each field device can be supplied with a maximum of 40 mA current. As short circuit protection, each spur features a 50 mA current limiting function.

A termination resistor is built-in and can be activated/deactivated via a jumper.

Cable shield can either be capacitively or directly earthed.

The trunk voltage connecting to the field device coupler is monitored for undervoltage (< 16 V) and indicated by a LED. Other LEDs indicate the status of the spurs.



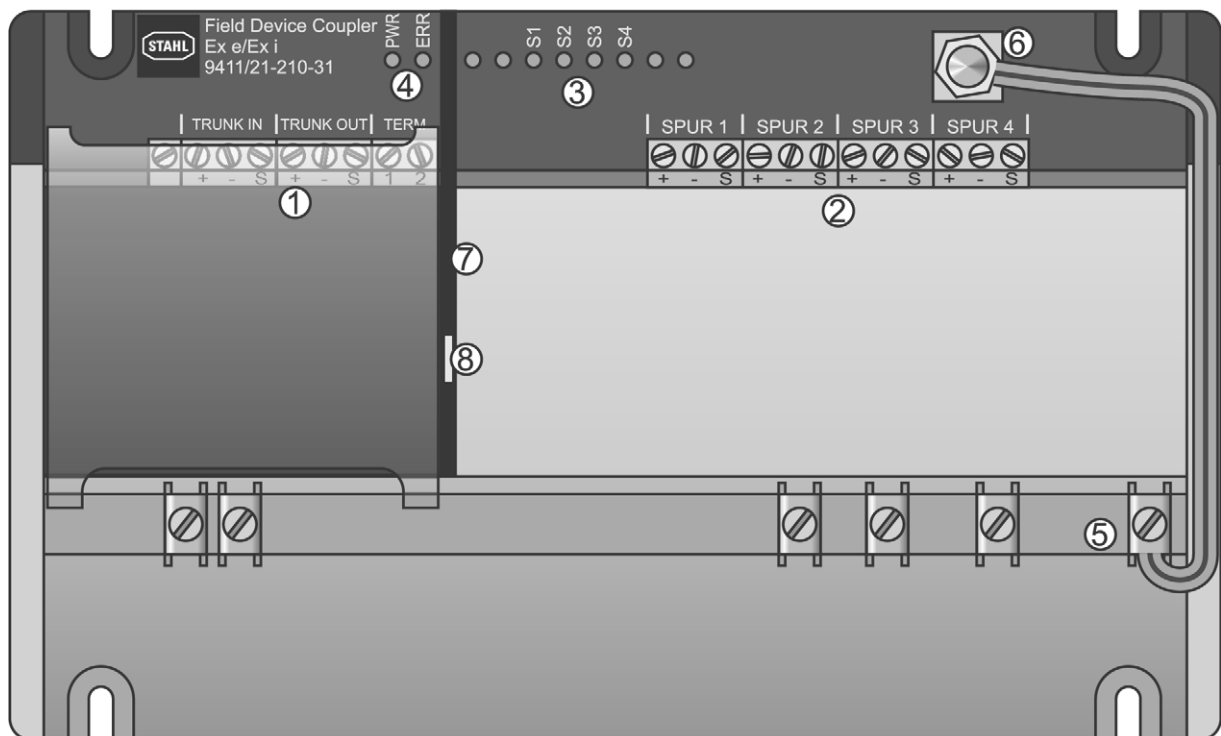
11458E02

Power management

As soon as the voltage of 16 V on the trunk is exceeded, the spurs are activated one after the other to prevent a high start-up current by the field devices. In the event of a short-circuit, the spur in question is deactivated until the short-circuit is eliminated.

If several spurs are affected by a short-circuit, the trunk is loaded only with maximum one short-circuit current. This minimises the current consumption of the trunk and the power loss of the coupler under all operating conditions.

7 Device design



11455E00

- | | |
|---|---|
| 1 | Ex e area;
The Ex e connection terminals for the trunk and the jumper for activating the terminating resistor are protected by a hinged cover (IP 30). |
| 2 | Ex i area;
Ex i connection terminals for spur 1 ... spur 4 |
| 3 | Operation indicating LEDs for spur 1 ... spur 4 |
| 4 | Operation indicating LEDs for PWR (power) and ERR (error) |
| 5 | Cable screen bus bar for cable shields with slidable terminals |
| 6 | Ground bolt for earthing |
| 7 | Partition plate; guarantees prescribed spacing of lead wires between Ex e and Ex i connection terminals |
| 8 | Park position for jumper |

8 Transport, Storage and Disposal

Transport

- Shock-free in its original carton, do not drop, handle carefully.

Storage

- Store in a dry place in its original packaging.
- Permitted temperature range for storage in original packaging: - 40 °C ... + 75 °C.

Disposal

- Ensure environmentally friendly disposal of all components according to the legal regulations.

9 Assembly

⚠ WARNING	
	Incorrectly installed components!
	► Explosion protection cannot be guaranteed any more if the components are incorrectly installed. ► Carry out the assembly in strict accordance with the instructions and national safety and accident prevention regulations (e.g. IEC/EN 60079-14).
	Do not select a mounting location that necessitates the cable lengths that exceed the maximal permissible values (see chapter 10.3, Cable lengths).

9.1 Mounting with enclosure

	Relevant to field device couplers 9411/21-211-31, 9411/21-221-31 respectively 9411/21-231-31 in polyester enclosure 8146/.61 and 9411/21-211-31, 9411/21-221-31 respectively 9411/21-231-31 in stainless steel enclosure 8146/.71
► Installation with screws (hole spacing: see chapter 4, Technical data)	

9.2 Mounting without enclosure

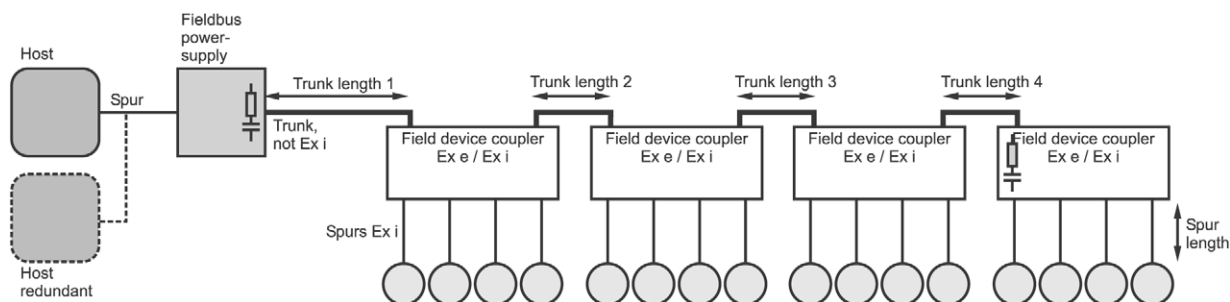
	Relevant to field device couplers 9411/21-210-31, 9411/21-220-31 respectively 9411/21-230-31
	Field device couplers without enclosures are always delivered ready for DIN rail mounting.

- ✗ For installation in non-hazardous areas, e.g. in normal switch cabinet or open rack.
- ✗ For installation in an enclosure not mentioned above.

10 Installation

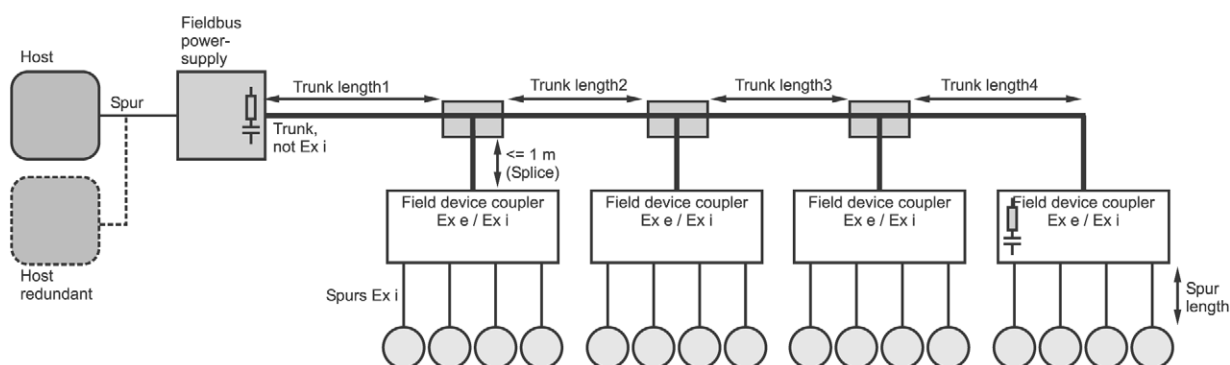
⚠ WARNING	
	Incorrectly installed components! - Explosion protection cannot be guaranteed any more if the components are installed incorrectly. - Carry out the installation in strict accordance with the instructions and national safety and accident prevention regulations (e.g. IEC/EN 60079-14).

10.1 Examples of fieldbus segment topologies



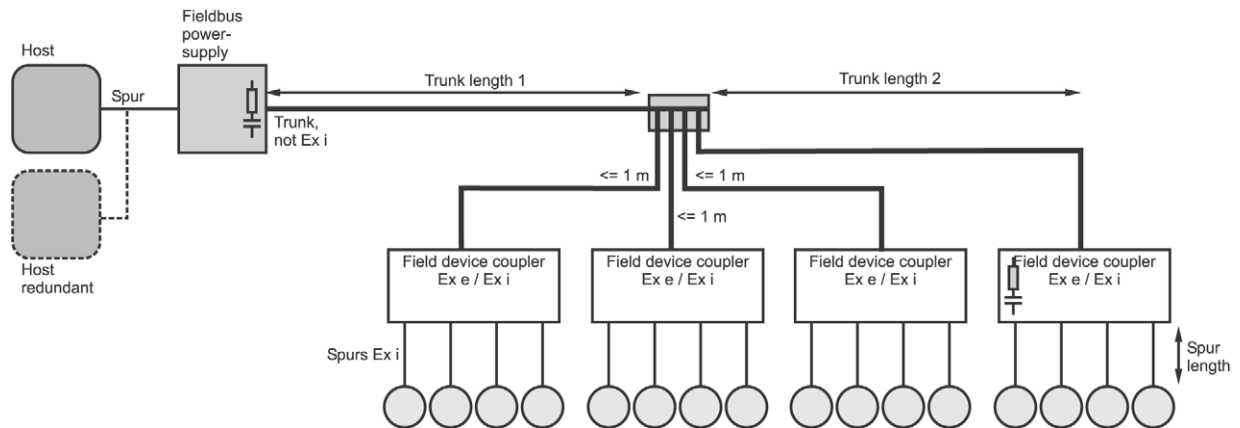
11460E02

Fieldbus segment with „daisy chain structure“. The trunk is looped through the field device couplers.



11461E02

Fieldbus segment in which the field device couplers are connected to the trunk with junction boxes (T-connectors).



11464E02

Fieldbus segment with star structure.

10.2 Proof of intrinsic safety

Proof of intrinsic safety in accordance with FISCO

A spur is intrinsically safe if:

- ✗ the field device is certified in accordance with FISCO.
- ✗ the conditions regarding cable values as per IEC 60079-27 are adhered to:
 - R_C 15 ... 150 Ohm/km
 - L_C 0,4 ... 1mH/km
 - C_C 45 ... 200nF/km

Proof of intrinsic safety in accordance with the classic „entity concept“

A spur is intrinsically safe if the safe maximum values for the field device and spur connections are met:

Spur of field device coupler		Field device
U_0	$\leq$	U_i
I_0	$\leq$	I_i
P_0	$\leq$	P_i
C_0	$\geq$	$C_i + C_{Cable}$
L_0	$\geq$	$L_i + L_{Cable}$

Whereby, C_{Cable} and L_{Cable} are the results of the total capacity, respectively, inductivity of the spur cable, which, in turn, depends on the cable length.

10.3 Cable lengths for trunk and spurs in accordance with IEC 61158-2, Annex B (without considering the explosion protection)

	The maximum length for all cables (all trunks, all spurs) per segment must not exceed 1900 m.				
	Number of all field devices on the segment, including host(s)				
	1 ... 12	13 ... 14	15 ... 18	19 ... 24	25 ... 30
Max. cable length for spurs, 1 field device per spur	120 m	90 m	60 m	30 m	1 m
Max. cable length for spurs, 2 field devices per spur (e.g. for redundant hosts)	90 m	60 m	30 m	1 m	1 m
	The actual trunk and spur lengths can be shorter due to voltage drop.				
	The maximum length of an Ex i spur according to IEC 60079-27 (FISCO) is 30 / 60 m. From the viewpoint of the FISCO model, the Ex i spurs of a field device coupler are to be considered as a new segment (whereby the maximum segment length = trunk + spurs = 1000 m). The table above can be used for this purpose.				
	The following generally applies: Spurs should be kept as short as possible. Maximum spur length = 120 m				

10.4 Examples of cable lengths

Cable lengths for trunk with 12 field devices with a current consumption of 15 mA:

Assumption:

- ✗ Fieldbus power supply with $U_{out} > 25 \text{ V}$ / $I_{out} > 350 \text{ mA}$.
- ✗ Current consumption of host is 20 mA.
- ✗ Type A fieldbus cables (loop resistance: 48 ohms/1000 m) are used.
- ✗ Three field device couplers lie at the end of the trunk.
- ▷ Maximum trunk length: approx. 600 m.

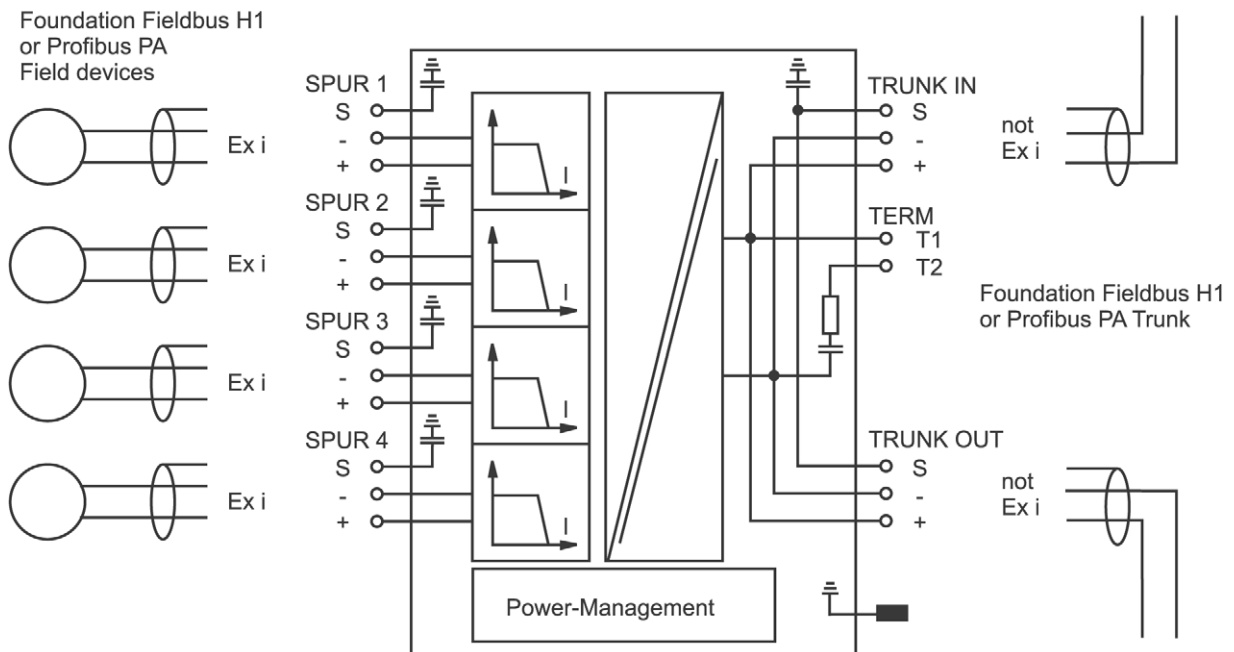
Cable length for trunk with 16 field devices with a current consumption of 15 mA per device:

Assumption:

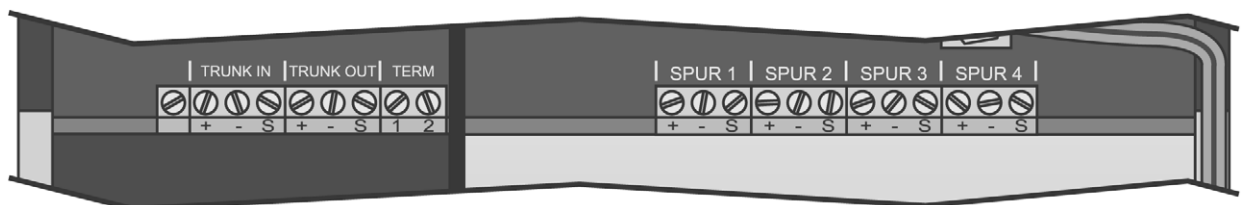
- ✗ Fieldbus power supply with $U_{out} > 25 \text{ V}$ / $I_{out} > 350 \text{ mA}$.
- ✗ Current consumption of host is 20 mA.
- ✗ Type A fieldbus cables (loop resistance: 48 ohms/1000 m) are used.
- ✗ Four field device couplers lie at the end of the trunk.
- ▷ Maximum trunk length: approx. 380 m

10.5 Connection

 WARNING	
	Laying of intrinsically safe and non-intrinsically safe cabling together: ▷ Explosion protection is not guaranteed any longer. ▶ Always lay intrinsically safe and non-intrinsically safe cables in separate paths.



11459E02



11452E00

Trunk

 WARNING	
	Open cover on the non-intrinsically safe trunk: ▷ Explosion protection is not guaranteed any longer. ▶ The fieldbus must be deactivated before opening the cover. ▶ Secure the fieldbus against unauthorised activation.
	TRUNK IN and TRUNK OUT (+,-,S) are connected through internally in the field device coupler.

- ▶ Disconnect the fieldbus from the power supply.
- ▶ Open enclosure/cover.
- ▶ Insert leads in the corresponding terminals:
TRUNK IN: Lead from host or fieldbus power supply.
TRUNK OUT: If applicable, lead to the next field device coupler.
- ▶ Close/screw tight the terminals.
- ▶ Close cover/enclosure.

Spur

	Intrinsically safe spur connections can be worked on while connected to power.
---	--

	Only one field device can be connected per spur connection.
---	---

- ▶ Open enclosure.
- ▶ Insert leads in the corresponding terminals.
- ▶ Close/screw tight the terminals.
- ▶ Close enclosure.

10.6 Earthing

Field device coupler without enclosure

	The field device coupler is not required to be connected to earth because the intrinsically safe and non-intrinsically safe circuits are galvanically isolated from each other.
---	---

If the cable shields are to be capacitively earthed (by connecting to the “S” marked terminals):

- ▶ Connect the earthing bolt to the cable screen bus bar (delivery condition from factory).
- ▶ Connect the cable screen bus bar to earth.

Field device coupler with metal enclosure

- ▶ Connect the enclosure to earth via the shortest possible route.

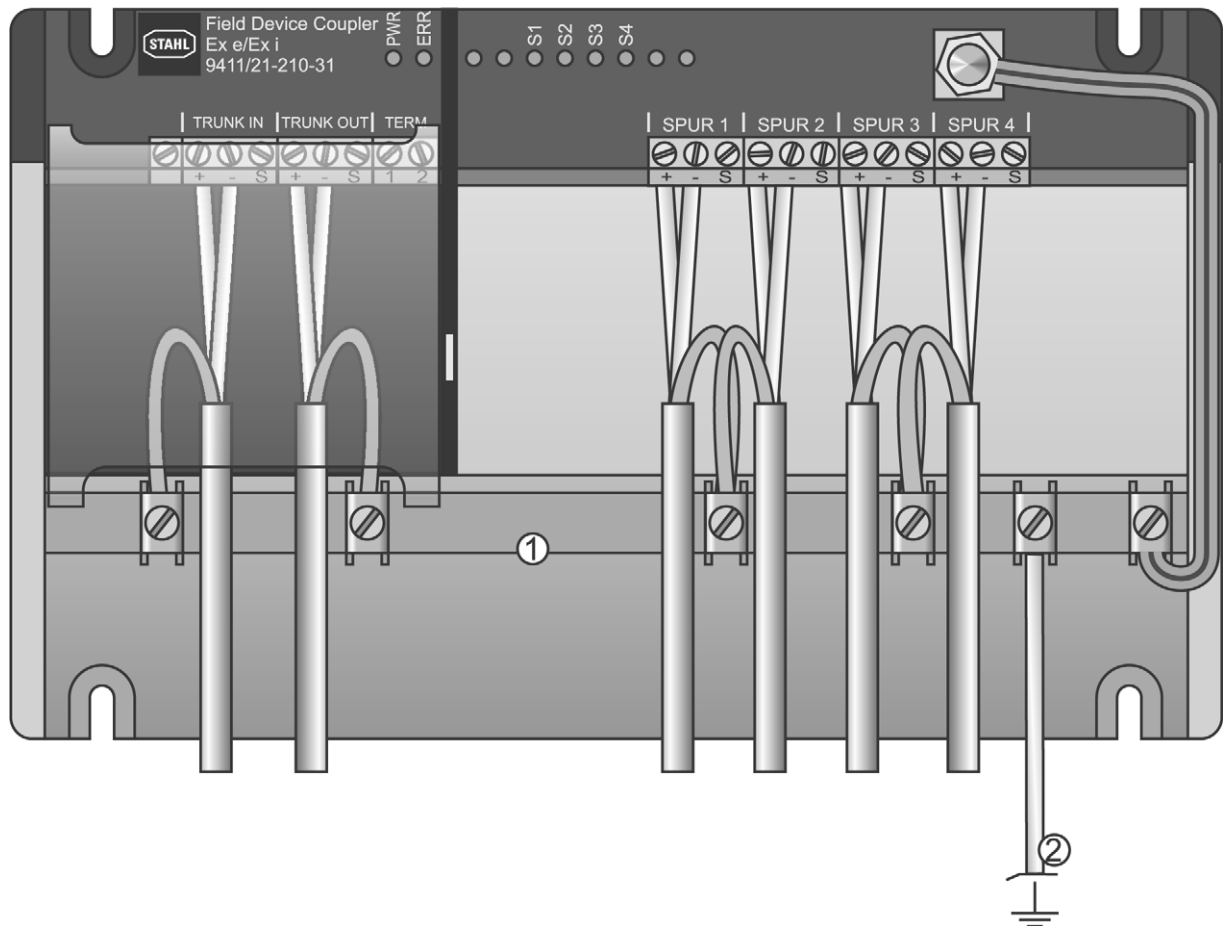
10.7 Earthing of cable shields

There are many, and sometimes inconsistent, regulations regarding earthing of cable shielding:

- ✗ IEC / EN 60079-14, section 12.2.2.3
- ✗ Profibus Technical Guideline „Profibus PA“ User and Installation Guideline, section 3.3.3
- ✗ Fieldbus Foundation „System Engineering Guidelines“ AG 181, section 6.2f

If high-quality potential equalisation exists within the plant:

	This shielding concept is recommended by R. STAHL. The direct earthing the cable shielding at both cable ends is the best solution in view of electromagnetic compatibility. The prerequisite for this is high-quality potential equalisation.
---	--



11457E00

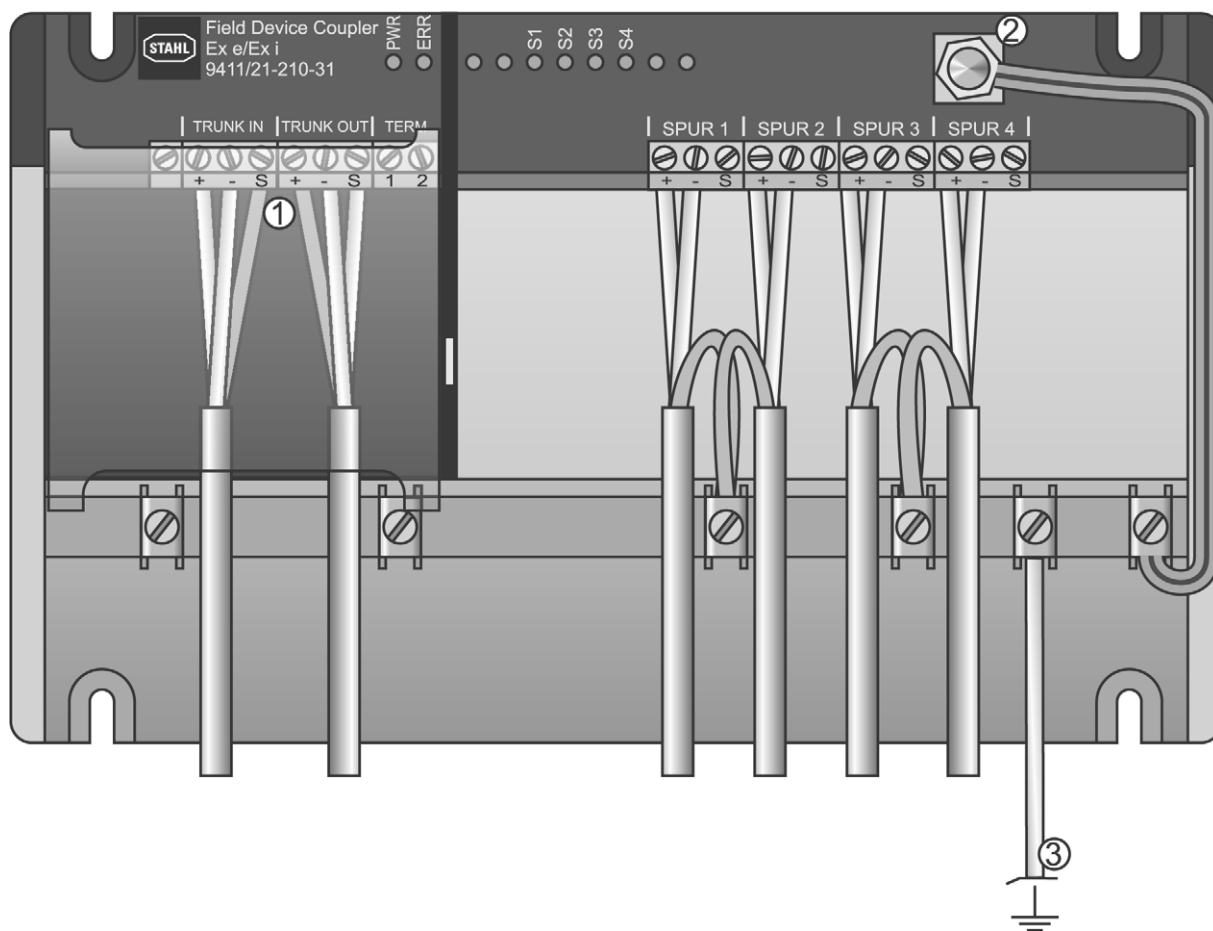
- Lay all cable shields of the trunk and spurs on the cable screen bus bar (1).
- Connect the cable screen bus bar to earth via the shortest possible route (2).



When installing directly (with screws) in metal enclosure 8125, the earthing bolt is electrically connected via mounting to the enclosure.

- Directly earth the cable shield of the trunk at the host/fieldbus power supply side (as a rule, at the fieldbus power supply).
- Directly earth the cable shields of the spurs at the field devices.

If no high-quality potential equalisation exists within the plant:



11456E00

- ▶ Connect the cable shields of the trunk to the "TRUNK IN S" terminals and, if needed, to the "TRUNK OUT S" (1).
- ▶ Connect the earthing bolt (2) with the cable screen bus bar so that good conductance is achieved (delivery condition from factory).
- ▶ Connect the cable screen bus bar to earth via the shortest possible route (3).
- ▷ In this way, the cable shield of the trunk is capacitively earthed.

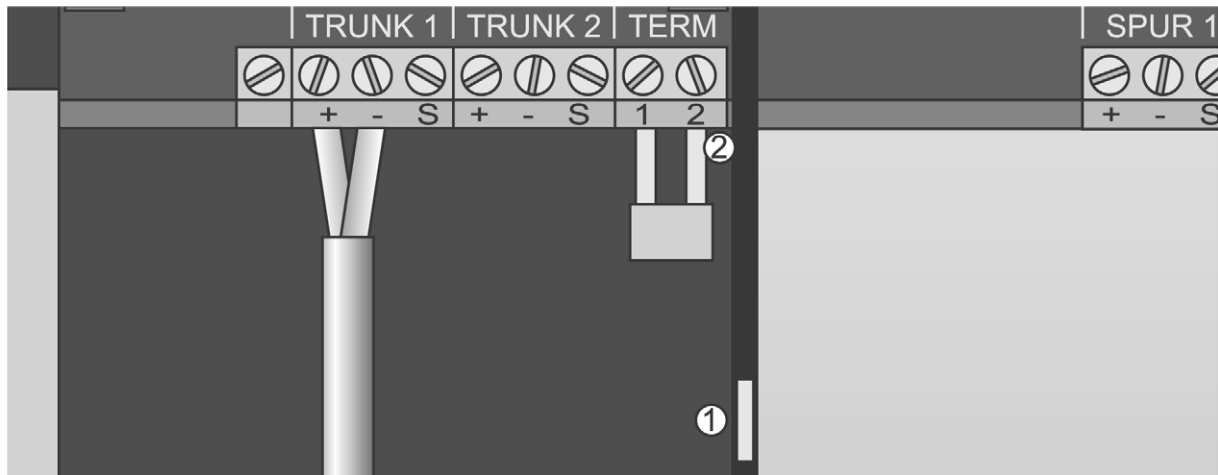
	When installing directly (with screws) in metal enclosure 8125, the earthing bolt is electrically connected via mounting to the enclosure.
--	---

- ▶ Lay the cable shields of the spurs on the cable screen bus bar.
- ▶ Directly earth the cable shield of the trunk at the host/fieldbus power supply side (as a rule, at the fieldbus power supply).
- ▶ Insulate the cable shields of the spurs connecting at the field devices. Do not earth them.

10.8 Terminating resistor (terminator)

	A terminating resistor is required at both ends of the trunk. Spurs are operated without terminating resistors.
---	--

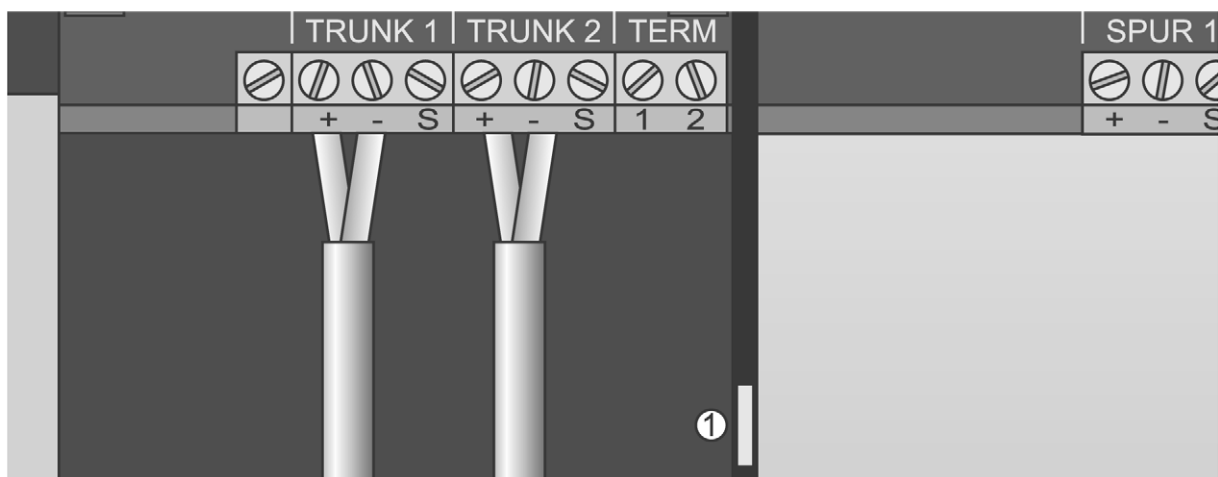
Field device coupler is located at the end of the trunk



11453E00

	The terminals on the „TRUNK OUT“ terminal block are not to be used.
▶	Remove the factory-provided jumper from the park position (1).
▶	Insert the jumper in terminals „1“ and „2“ on the „TERM“ terminal block (2).
▶	Close/screw tight the terminals.
▷	The built-in terminating resistor is activated.

Field device coupler is not located at the end of the trunk



11454E00

	The terminals on the „TERM“ terminal block are not to be used.
▶	Insert the factory-provided jumper in the park position (1).
▷	The built-in terminating resistor is not activated.

11 Putting into Service

Before commissioning

- ▶ Test the components for correct operation and installation in accordance with the operating instructions and other applicable specifications.
- ▶ Check that cables and lines are clamped properly.
- ▶ Inspect housing for damage.
- ▶ Inspect housing for foreign bodies.
- ▶ Check whether all unused cableglands and holes are sealed off properly.
- ▶ The voltage on the trunk must be at least 16 V DC.
- ▶ The voltage to the connected field devices must be at least 9 V DC.

Commissioning

- ▶ Observe the national regulations when commissioning.
- ▶ Follow the Directives in accordance with EN 60079-17 when conducting function inspections.

LED indicators, functional description



11451E00

PWR, green	ERR, red	S (1 ... 4), yellow	Description
OFF			No voltage on the trunk
ON			Voltage on trunk o.k. $U \geq 16 \text{ V}$
	OFF	OFF	Open-circuit on the corresponding spur Spur not connected $I \leq 1 \text{ mA}$
	OFF	ON	Corresponding spur connected to field device, $3 \text{ mA} \leq I \leq 50 \text{ mA}$
	blinking	blinking	Short-circuit on the corresponding spur $40 \text{ mA} \leq I \leq 50 \text{ mA}$
	ON		Internal device fault

12 Maintenance

⚠ WARNING	
	Danger from energised parts! ▷ Explosion protection is not guaranteed any longer. ▶ Switch off the power to the fieldbus before opening the enclosure cover. ▶ Secure the fieldbus against unauthorised activation.
	 The enclosure may be opened while connected to power. Intrinsically safe spurs can be worked on while connected to power.

12.1 Regular Maintenance Work

- ▶ Consult the relevant national regulations (e.g. IEC/EN 60079-17) to determine the type and extent of inspections.
- ▶ Plan the intervals so that any defects in the equipment which may be anticipated are promptly detected.

To check as part of the maintenance schedule:

- ✗ Check that cables and lines are clamped properly.
- ✗ Tightness of the cable glands.
- ✗ Inspect the enclosure for visual damage.
- ✗ Check the seal between enclosure and cover.
- ✗ Check the enclosure for moisture
- ✗ Check the compliance with the permitted temperatures.
- ✗ Make sure that the device is used according to its designated use.

12.2 Repair work

⚠ WARNING	
	Danger due to improper maintenance/repairs ▷ Explosion protection is not guaranteed any longer. ▶ Repair work to the device must only be performed by R. STAHL.

12.3 Cleaning

- ✗ Clean with a cloth, brush, vacuum cleaner or similar items.
- ✗ When cleaning with a damp cloth use water or mild, non-abrasive, non-scratching cleaning agents.
- ✗ Never use aggressive cleaning agents or solvents.

13 EC-Declaration Of Conformity

EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity Déclaration de Conformité CE



Wir; we; nous

R. STAHL Schaltgeräte GmbH, Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg, Germany

9411/21-2de-f1

9411/24-3de-f1

d = 1, 2 e = 0, 1, 2 f = 3, 4

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
hereby declare in our sole responsibility, that the product
déclarons, sous notre seule responsabilité, que le produit

Feldgerätekoppler
Field device coupler
Coupleur d'appareil de terrain

mit der EG-Baumusterprüfbescheinigung:
under EC-Type Examination Certificate:
avec Attestation d'examen CE de type:

BVS 06 ATEX E 004 X
(DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants

Bestimmungen der Richtlinie Terms of the directive Prescription de la directive	Nummer sowie Ausgabedatum der Norm Number and date of issue of the standard Numéro ainsi que date d'émission de la norme
94/9/EG: ATEX-Richtlinie 94/9/EC: ATEX Directive 94/9/CE: Directive ATEX	EN 60079-0: 2009 EN 60079-7: 2007 EN 60079-11: 2007 EN 60079-15: 2005 EN 60079-18: 2004 EN 60079-26: 2007 EN 60079-27: 2008 EN 61241-0: 2006 EN 61241-1: 2004 EN 61241-11: 2006
2004/108/EG: EMV-Richtlinie 2004/108/EC: EMC Directive 2004/108/CE: Directive CEM	EN 61326-1: 2006
Allgemeine Normen ohne Bezug auf eine Richtlinie General standards without reference to a directive Normes générales sans référence à une directive	EN 50178: 1997 EN 61010-1: 2001 + Corrigendum / Errata

Waldenburg, 16.07.2010

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date

J.-P. Rückgauer
Leiter Entwicklung und Technik
Director Design and Technology
Directeur Développement et Technique

Dr. S. Jung
Leiter Qualitätsmanagement
Director Quality Management Dept.
Directeur Dép. Assurance de Qualité

F-4174-601 11/2009 STMZ

9411 6 002 002 0_00



14 Certification Drawing

The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to third parties is prohibited without the written permission of the grant of a patent, utility model or ornamental design registration.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts ist ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmackschutzregistrierung vorbehalten.

The Type 9411/21-2**-*1 Field Device Coupler is an Explosion-protected device for installation in Class I, Zone 1 or Class I, II, III, Div.2, Groups A-G hazardous (Classified) areas and provides intrinsically safe connections for four or eight field devices located in Class I, II, III, Division 1, Group A-G or Class I, Zone 0, [AEx ia] Group IIC/IIB hazardous locations according to NEC Article 504/505 as listed below.

Field device coupler Type 9411/21-2ab-c1

a = numeral 1 or 2 for design of terminal 1 = Screw type terminals;
2 = Cage clamp terminals
b = numeral 0, 3 or 4 for Protective Enclosure 0 = without;
3 = Plastic (Type 8146);
4 = Metal (Type 8125)
c = numeral 3 or 4 for number of Channels 3 = 4 Channels;
4 = 8 Channels

Entity parameters for wiring configurations are as follows:

Terminals SPUR 1 to 4 (8): + / -	V _{OC} [V]	I _{SC} [mA]	P _O [mW]	L _O CL.I, Div.1, A,B / Zone 0, GP. IIC	L _O CL.I, Div.1, C-G / Zone 0, GP. IIB	C _O CL.I, Div.1,A,B / Zone 0, GP. IIC	C _O CL.I, Div.1, C-G / Zone 0, GP. IIB	L _O /R _O CL.I, Div.1,A,B / Zone 0, GP. IIC	L _O /R _O CL.I, Div.1, C-G / Zone 0, GP. IIB
	15,7	245	960	0,58 mH	2,9 mH	476 nF	2878 nF		

Notes:

- For Connections refer to chapter 10 of Operation instruction ID-Nr. 9411 6 031 001 0.
- Intrinsically safe apparatus may be one of the following: switches, thermocouples, LEDs, RTDs, or Entity device connected in accordance with the manufacturer's installation instructions.
- For Entity concept use the appropriate parameters to ensure the following:
 $V_t \text{ or } V_{OC} \leq V_{max}$ $C_o, C_a \geq C_i + C_{cable}$ $P_o \leq P_i$
 $I_t \text{ or } I_{SC} \leq I_{max}$ $L_o, L_a \geq L_i + L_{cable}$
- Electrical apparatus connected to the non-intrinsically safe Connections (Trunk IN, Trunk Out, and Term) shall not use or generate voltages > 250 V (U_{max}).
- Installation should be in accordance with Article 504/505 of the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70 and ANSI/ISA RP 12.06.01
- Installation in Canada should be in accordance with the Canadian Electrical Code, CSA C22.1, Part 1, Appendix F.
- Each channel shall be installed within a separately shielded cable or a single cable with a separate shield for each channel.
- Alternatively use Terminal "S" for connection of the cable shield for capacitive ($\leq 5,2$ nF) decoupled grounding or use ground busbar terminals for direct ground connection.
- Ambient temperature: -40°C ... +75°C (Type 9411/21-2a0-c1)
 -20°C ... +70°C (Type 9411/21-2ab-c1, b = 3, 4)
- The following only applies for Type 9411/21-2a0-c1
 - Use a general purpose enclosure meeting the requirements of ANSI/ISA S82.02.01 for use in non-hazardous or Class I, Division 2, hazardous (classified) locations.
 - Use an FM Approved Dust-ignition proof enclosure appropriate for environmental protection in Class II, Division 1, Groups E,F and G; and Class III, hazardous (classified) locations.
 - The FDC Type 9411/21-2a0-c1 are to be snap mounted on DIN rail or screw mounted on a rail or plate.

			Certification drawing				
			2006	Date	Name	Title	Scale
			Drawn	24.05.	Einsiedler	IS bus - Field Device Coupler Type 9411/21-2**_*1	none
			Appr.		Kaiser		Sheet
							1 of 1
						Drawing No.	Agency
	01	19.09.06	Einsiedler			9411 6 031 001 1	FM
	Index	Date	Drawn			Replaces:	Replaced by:

